



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# TALOUSRAKENNUKSEN MUUTOS ASUINKÄYTTÖÖN

TEKIJÄ: Juha Raatikainen

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
OPINNÄYTETYÖ Tiivistelmä

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Juha Raatikainen	
Työn nimi Talousrakennuksen muutos asuinkäyttöön	
Päiväys 17.3.2011	Sivumäärä/Liitteet 89/4
Ohjaaja(t) Antti Korpinen Lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Paula ja Juha Raatikainen	
Tiivistelmä <p>Työn kohteena oli 1990-luvulla rakennetun talousrakennuksen muutostyö viisi-henkisen perheen kodiksi. Tavoitteena oli selvittää viranomaisen vaatimat toimenpiteet kyseisen työn toteutumiseksi.</p> <p>Rakennusluvan hakua varten tarvittiin ensin suunnittelutarveratkaisu. Ratkaisun ollessa myönteinen voitiin hakea varsinaista rakennuslupaa. Rakennuslupa käsitti energialaskelmat ja todistuksen. Rakennuslupa edellytti myös huoltokirjan laatimisen. Ennen konkreettisten töiden aloittamista tehtiin tarveselvitys muutostöille. Aluksi kartoitettiin perheen tarpeet ja toiveet kohteen muutokselle. Seuraavaksi perehdyttiin rakennustietokortteihin, jotta muutostyö tehtäisiin oikein. Lisäksi kohteeseen tehtiin kuntotarkoitus selventämään rakennuksen kunto.</p> <p>Kuntokartoituksessa selvisi rakennuksen katon olevan kauttaaltaan pahasti notkahtanut. Katto tuettiin välittömästi, ettei vahinkoa pääsisi sattumaan. Hyödyntämällä tarveselvitystä suunnittelun pohjana saatiin toteutettua parhaiten perheen toiveita vastaava koti.</p>	
Avainsanat kuntotutkimus, korjaussuunnitelma, perusparannus	

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
THESIS Abstract

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Programme in Building and Structural Engineering			
Author(s) Juha Raatikainen			
Title of Thesis Alteration of Outbuilding for Residential Use			
Date	17 March 2011	Pages/Appendices	89/4
Supervisor(s) Mr Antti Korpinen Lecturer			
Client Organisation /Partners Juha Raatikainen & Mrs Paula Raatikainen			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to alter an outbuilding, built in the 1990s, to be used as a home for a family of five. The aim was to determine the measures required by the Authorities.</p> <p>The building permits were first studied to search for a solution for planning. If so, the solution could be applied to an actual building permit. The building permit included the energy calculations and a certificate. The building permit also required a maintenance manual. Before starting the work the feasibility study of the alterations was made. First the family's needs and desires were listed. Next, the Building Information cards for modification examined. In addition the condition inspection was made to clarify the condition of the building alterations.</p> <p>The condition inspection of the building showed that the roof of the building was settled badly. The roof was supported immediately to prevent further damage. By using the report for basis of planning the needs of the family were best realized.</p>			
Keywords renovation plan, condition survey, corrective action			

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
1.1 Tausta ja tavoitteet	5
1.2 Keskeiset käsitteet	6
2 TARVESELVITYS	8
3 HANKESUUNNITTELU	11
4 KUNTOKARTOITUS	15
5 RAKENNUSSUUNNITTELU	18
6 RAKENTAMINEN	22
7 KÄYTTÖÖNOTTO	30
8 POHDINTA	31
8.1 Suunnitteluvaihe	31
8.2 Rakentamisvaihe	31
8.3 Käyttökokemuksia	33
8.4 Oppia ikä kaikki	33

## LÄHTEET

## LIITTEET

Liite 1 Kuntokartoitusraportti

Liite 2 Huoltokirja

Liite 3 Julkisivukuvat

Liite 4 Energiatodistus

# 1. JOHDANTO

## 1.1. Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön aiheena on selvitys talousrakennuksen (kuva 1) muuttamisesta omakotitaloksi. Tarkoituksena on selvittää kuinka talousrakennuksen saa muutettua omakotitaloksi, joka tulee olemaan perheemme käytössä. Työn tekee ajankohtaiseksi perheen kasvaminen ja sen myötä asuineliöiden lisätarve. Eri vaihtoehtojen kautta päädyttiin jo olemassa olevan rakennuksen remontointiin asuinkäyttöön.



KUVA 1. Talousrakennus ennen muutosta. Kuva Juha Raatikainen 2009.

Työtä helpottaa se, että kyseessä on jo olemassa oleva rakennus. Työ rajoitetaan muutostyön tarvekartoitukseen, suunnitteluun ja itse remontointiin. Työ etenee siinä järjestyksessä, jossa todellisuudessaakin projekti etenee. Ensin tehdään tarveselvitys kyseessä olevalle kohteelle. Seuraavaksi tehdään hankesuunnitelma, jossa määritellään perheen tilantarve sekä remontin materiaalit ja laajuus. Ennen konkreettista remontin aloittamista tehdään kuntokartoitus, jolla saadaan selville rakennuksen todellinen kunto sekä aiemmin käytetyt rakennusmateriaalit ja -ratkaisut.

Rakennussuunnittelu sisältää suunnittelutarveratkaisun, rakennusluvan sekä energiatodistuksen käsittelyn. Kuopion rakennusvalvonta vaatii rakennusluvan, koska ky-

seessä on käyttötilan muutos. Lupa-asioiden jälkeen päästään varsinaiseen käyttöön, eli rakentamiseen ja käyttöönottoon. Käyttöönotossa käsitellään myös huoltokirja. Huoltokirja pitää sisällään talon huoltoon liittyvät asiat myös ennakoiden korjaustarpeet. Loppupohdinnassa käsitellään remontoinnin lopputulosta ja päätelmiä projektin kulusta.

## 1.2 Keskeiset käsitteet

Seuraavassa on käsitelty ne käsitteet, jotka ovat työssä olennaisia.

### **Kunnossapitosuunnitelma**

Tarkoittaa suunnitelmaa kiinteistön alkuperäisen kunnon säilyttämiseksi. Kuntoarvion perusteella laadittu sekä täydennetty kuntotutkimusten tuloksilla. Kiinteistön edustajien tarkistama ja hyväksymä. Sisältää suositeltavien kunnossapito- ja korjaustoimenpiteiden määrittelyn, ajoituksen ja kustannusennusteen. (RT-kortti 18-10785.) Asuin-kiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

### **Kunto-arvio**

Kiinteistön tilojen, rakennusosien, taloteknisten järjestelmien ja ulkoalueiden kunnon aistinvarainen selvittäminen ja korjaustarpeiden yleispiirteinen arviointi sekä niiden määrämuotoinen raportointi. Kuntoarviossa tarkastellaan myös sisäolosuhteita ja energiataloutta ja tehdään niihin liittyviä korjausehdotuksia. Kuntoarviolla saadaan kuva kiinteistöstä ja tuodaan esiin asioiden tärkeysjärjestys. Ensisijaisia ovat turvallisuuden ja terveellisuuden vaikuttavat seikat. Seuraavaksi tärkeimpiä ovat korjauskustannuksiltaan merkittävimpien rakennusosien vauriot sekä pahentuessaan merkittäviä vahinko- ja turvallisuusriskejä aiheuttavat vauriot. (RT-kortti 18-10785.) Asuin-kiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

### **Käyttöikä**

Käyttöönoton jälkeinen aika, jona rakenteen tai rakennusosan kaikki toimivuusvaatimukset täytyvät kun kohdetta hoidetaan, huolletaan ja kunnossapidetään suunnitelmallisesti ja ohjeiden mukaan. (RT-kortti 18-10785.) Asuin-kiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

**Perusparannus**

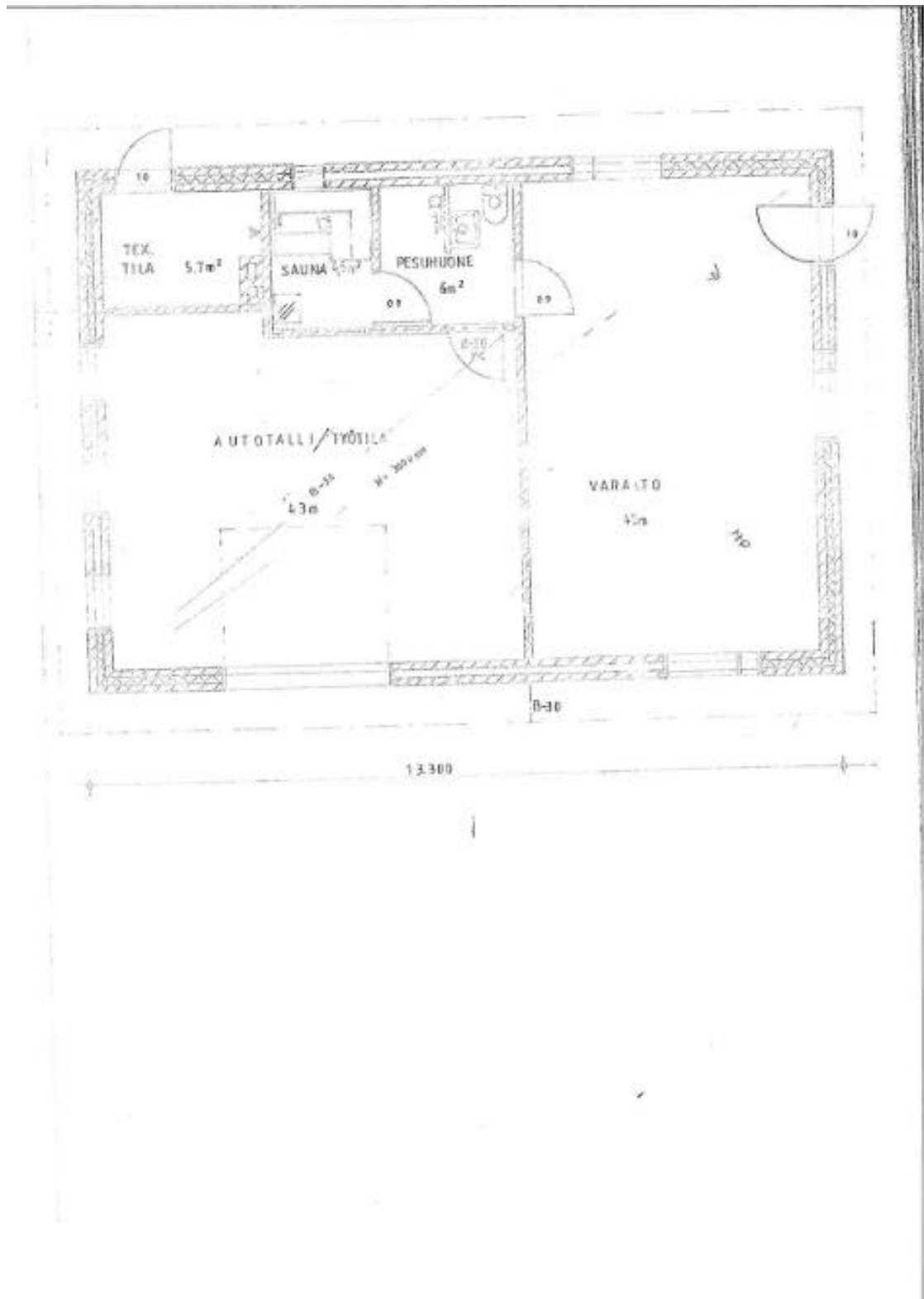
Korjausrakentaminen, jolla rakennus muutetaan entistä paremmin tarkoitukseensa soveltuvaksi. (RT-kortti 18-10785). Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energia-  
talouden selvitys.

## 2 TARVESELVITYS

Tarveselvitysvaiheessa kartoitetaan toiveet ja tarpeet, joita rakennuksen muutokseen kohdistuu. Tarveselvitysvaiheessa selvitetään alustavasti hankkeen kesto, asunnon sijaintia, rakentamisen ajankohtaa, tilantarvetta, oman työn osuutta, toteutustavan valintaa sekä hankkeen rahoitusta. Lopuksi tehdään päätös hankkeeseen ryhtymisestä. Alustavasti tehtyjä ratkaisuja ja suunnitelmia aikataulusta sekä kustannusarvion tarkennetaan seuraavassa eli hankesuunnitteluvaiheessa.

Tarve isommalle kodille syntyi kun koti alkoi käydä liian pieneksi kasvavalle perheellemme. Mietimme eri vaihtoehtoja rakentaa uusi talo. Ajatus talousrakennuksen (kuva 2, s. 9) muutoksesta syntyi, kun olimme vertailleet uusien omakotitalojen hintoja ja tilaratkaisuja. Niin sanottujen valmispakettien tilaratkaisut eivät tuntuneet omilta ja talousrakennukselle ei olisi ollut muuta järkevää käyttöä, vaan se olisi jäänyt ns. varasto- ja kylmätilaksi. Tontilla oli jo ennestään varastorakennuksia, joten tällaiselle tilalle ei senkään vuoksi ollut tarvetta. Pitkällisten pohdintojen jälkeen päädyimme ratkaisuun rakennuksen muutoksesta ja saunarakennuksen lisärakentamisesta.





KUVA 2. Pohjapiirros alkuperäisestä rakennuksesta. Kuva Pauli Niskanen 1997.

Toiveissa oli saada muutettua rakennus toimivaksi viiden hengen kodiksi. Makuuhuoneita tarvittaisiin ainakin kolme, sekä tilava ja toimiva keittiötila, olohuone, käytännöllinen kodinhoitohuone sekä tilava eteinen. Pääkulku talon sisälle haluttiin siir-

rettäväksi talon toiselta pitkältä sivulta päätyisivun puolelle, jolloin saataisiin tehtyä uusi, kunnollinen eteinen (kuva 3). Wc haluttiin toteutettavan biokäymälänä ajatuksena veden ja energian säästäminen. Tällöin jäisi myös tulevaisuudessa pois tarve nykyaikaistaa greenback-vedenpuhdistusjärjestelmä. Säilytystilaa saisi olla kolmen lapsen perheessä paljon, joten kaapeille pitäisi jo suunnitteluvaiheessa varata tilaa riittävästi. Sähkön hinnan vain noustessa, myös puulämmityksen lisääminen herätti keskustelua tarpeiden kartoitusvaiheessa, sen vuoksi päädyttiin takkaleivinuunin lisäämiseen suunnitelmiin. Leivinuuni toimisi hyötykäytössä ja takkapuoli tunnelman luojana lämmöntuojan lisäksi.



KUVA 3. Rakennuksen pääty ennen lisäosan rakennustyötä. Kaivutyöt tulevalle saunarakennukselle. Kuva Juha Raatikainen 2011.

Rakentaminen ajateltiin saatavan toteutetuksi vuoden aikana niin, että muutostyöt saataisiin alkuun vuoden 2011 aikana ja päätökseen vuoden 2012 loppupuolella. Tarkoituksena olisi hyödyntää omaa osaamista mahdollisimman paljon. Lisäksi palkattaisiin yksi kirvesmies ja muita ammattilaisia tarpeen mukaan hoitamaan sähkö-, LVIS- ja lupakuvat, sekä muut työt, joihin ei oma ammattitaito olisi riittävä. Rakennusprojekti tultaisiin rahoittamaan pankin pankkilainalla.

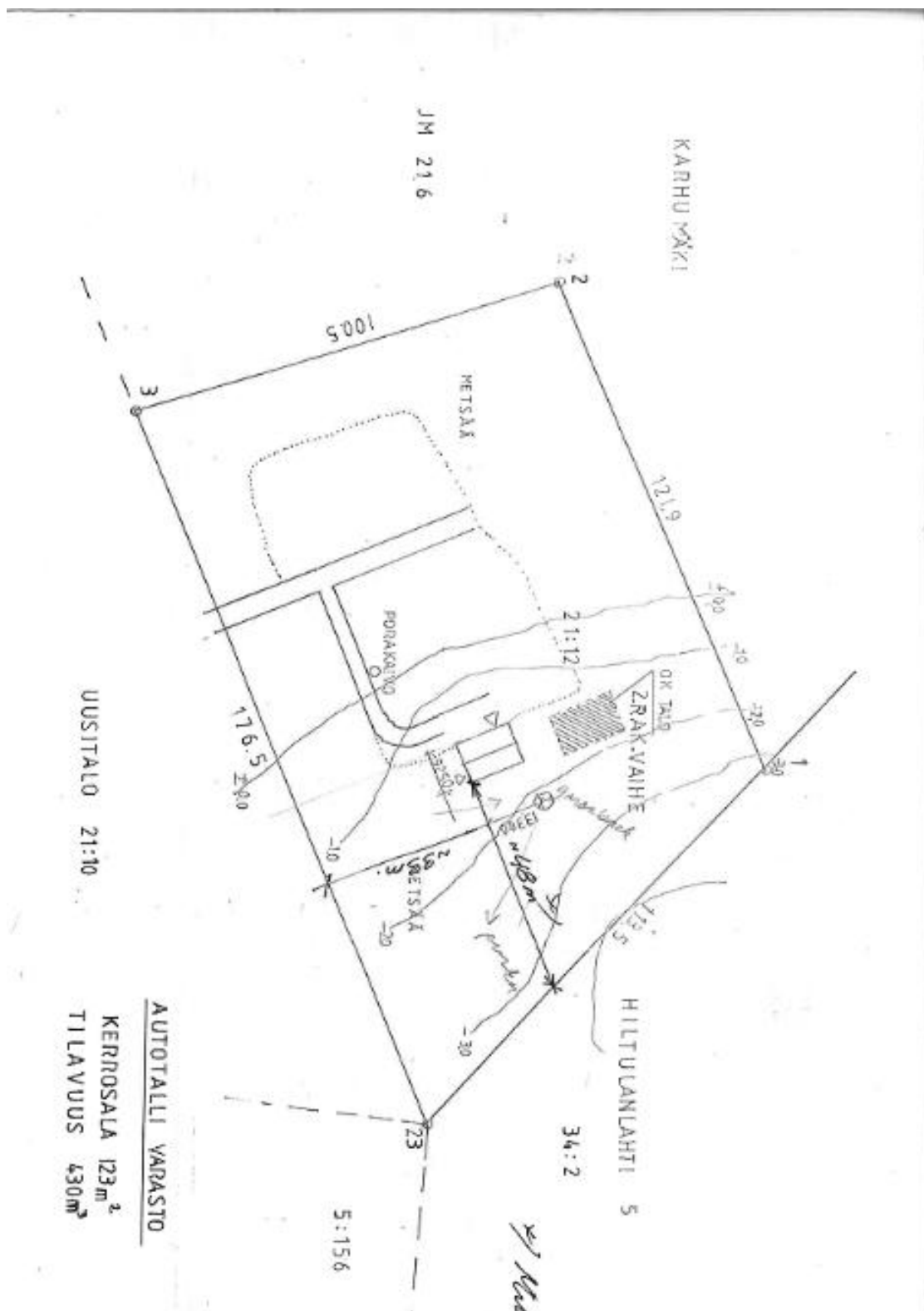
### 3 HANKESUUNNITTELU

Hankesuunnitelmassa määritellään tarkasti hankkeen laajuus ja laatu, selvitetään tilantarve, rahoitus, rakennuspaikan sijainti ja aikataulu sekä rakennusmateriaalit. Hankesuunnitelmasta täytyy tehdä perusteellinen, jotta rakentamisvaiheessa säästytään ylimääräisiltä muutoksilta, rahan tuhlaukselta ja aikataulun pitkittymiseltä.

Hankkeessa rakentajana toimii Juha Raatikainen. Kuopion kaupungin rakennusvalvonta on yksi hankkeen osapuolista rakennuksen muutoslupa-asioden osalta. LVIS-suunnitelmat ja lupakuvat tilataan alan ammattilaiselta. Muita osapuolia tulevat olemaan työmaata johtava rakennusmestari sekä pääurakoitsijana KKM-Palvelu. Lisäksi tarvitaan urakoitsijat pienempiä töitä varten, kuten uunin muuraus ja puulattian hionta. Suunnittelusta vastaavat Arkkitehtuuritoimisto Ava talousrakennuksen ja ulkosaunan tilojen osalta, sekä keittiösuunnittelija Keittiömaailmasta keittiön ja kodinhoitohuoneen kaapisto- ja tilaratkaisujen osalta. Tarvikkeita ja kalusteita tullaan hankkimaan keskitetysti KodinTerrasta, K-Raudasta ja Keittiömaailmasta.

Talo on rakennettu haja-asutusalueelle Etelä-Kuopioon Hiltulanlahden kylälle (kuva 4, s. 12). Hiltulanlahti on noin 500 asukkaan kyläyhteisö. Kylä on jatkuvasti kasvava ja sitä on rakennettu useamman vuosikymmenen aikana. Alueelle on suunniteltu asuntoja noin 3 000 asukkaalle ja rakentaminen aloitettaneen lähivuosina. Tällä hetkellä kylän asuntokanta on pääasiallisesti omakotitaloja. Kylällä sijaitsee noin 130 oppilaan alakoulu, kaksi yksityistä päiväkotia, seurantalo Vanula, kyläläisten suosima Takka-baari sekä Koivumäen kartano. Kylä on tunnettu myös Vanuvuorestaan, joka onkin kylän suurin nähtävyys. (Kuopionkaupunginosat.) Matkaa tontilta Kuopion keskustaan tulee noin 20 kilometriä.

Tila sijaitsee niin sanotusti metsän keskellä, omassa rauhassa. (Kuva 4, s.13). Lapinmäentien alkupäässä on paljonkin taloja, mutta tien loppupuolella taloja on harvakseltaan ja kyseisen tilan jälkeen on ainoastaan yksi ympärivuoden asuttavana oleva tila. Lisäksi lähialueella on muutama kesämökkipaikka. Matkaa tilalta keskelle kylää tulee noin kuusi kilometriä.



KUVA 4. Asemapiirros: Lapinmäentie 393.

Rakennus sijaitsee omalla 1,5 hehtaarin tontilla. Tontilla on pääasiassa puustoa. Alueella on kellari, muutama pieni varasto, porakaivo ja jätevesille greenback. Tontille tulee myös sähkö.

Rahoitusta suunniteltaessa on tärkeää tehdä hankkeesta kustannuslaskenta, joka antaa tarkemman tiedon siitä, mikä on kustannusten taso. Tilaajan toimiessa myös rakentajana on syytä arvioida omaa ammattitaitoaan; mihin riittävät omat taidot ja mitkä työvaiheet on järkevä antaa ulkopuoliselle ammattilaiselle toteutettavaksi. Suunnitteluvaiheessa on arvioitu, että kaikki kulut olisivat noin 100 000 €. Omalle työlle ei ole laskettu hintaa. Kulut rahoitetaan kokonaan pankkilainalla ja maksuajaksi suunnitellaan noin 20 vuotta.

Muutostöiden toteuttaminen ajatellaan tehtävän vuodessa, niin että aloittamaan päästäisiin vuonna 2011 ja remontti olisi valmis 2012 vuoden lopulla. Aikataulun suunnittelussa pyritään huomioimaan lupaprosessin kestäminen, vuodenaikojen vaikuttaminen töiden etenemiseen sekä muut projektia hankaloittavat tekijät, kuten tilattavien materiaalien viivästymiset. KKM-Palvelu tulee olemaan urakoitsijana vain osan aikaa, joten omalle työlle jää myös iso merkitys, joka toteutetaan opiskelun ohella.

#### 4. KUNTOKARTOITUS

Rakennukseen tehtiin kuntokartoitus ennen kuin laadittiin rakennuksen korjaussuunnitelma. Tavoitteena oli saada hyvät lähtökohtatiedot talon korjaussuunnitelman tekemiselle. Kuntokartoituksen tekeminen alkoi tietojen keräämisellä. Ensin etsittiin vanhat lupakuvat. Käytettävissä olevan tiedon kokoamisen jälkeen aloitettiin talon tutkiminen mahdollisimman perusteellisesti.

Kuntokartoituksen menetelminä käytettiin aistinvaraista rakenteiden tutkiskelua, radonmittausta sekä rakennuksen sisätilojen kosteusmittausta. Talon julkisivua purettiin kuistin kohdalta (kuva 5) seinärakenteen kunnon ja eristemateriaalien paksuuksien selvittämiseksi. Näin saatiin uuden kuistin ja varsinaisen rakennuksen liitos tehtyä kunnolla.



KUVA 5. Suojattu julkisivun purkamiskohta. Kuva Juha Raatikainen 2012.

Tutkimuksessa käytettiin apuvälineinä Säteilyturvakeskukselta (Stuk) tilattuja radonpurkkeja, pintakosteusmittaria, vatupassia, metrimittaa ja linjalankaa. Kuntokartoituksen ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin rakennuksen kunto ulkoapäin sisältäen maanpinnan muodot, kallistukset ja salaojat. Selvitettiin jätevesiratkaisut ja sakokaivo greenbackeineen tutkittiin myös. Rakennuksen julkisivujen kunto tarkasteltiin. Peltikaton, läpivientien, piipun pellitykset sekä kattoturvarakenteiden kunto tarkastettiin huon-

lellisesti. Rännit ja syöksyt, jotka puuttuivat kokonaan, tutkittiin huolellisesti. Toisessa vaiheessa alettiin tutkia rakennuksen sisätiloja. Seinien, lattian ja katon kunto huoneissa tutkittiin ja havaittiin voimakas katon riippuminen laajalta alueelta. Katot tolpi-tettiin niin, ettei romahdusvaaraa enää olisi. Seinien ja maanvaraisen lattian yhtymä-kohdassa havaittiin kauttaaltaan muutaman millimetrin rako josta aivan selvästi oli ilmavirtaus sisäänpäin. Tässä vaiheessa käytiin myös rakennuksen ullakkotilassa.

Kattojen roikkuminen oli pahin huolen aihe. Erillisessä lisätutkimuksessa selvisi, että naulat eivät olleet pitäneet kyllästetyssä puussa, vaan olivat lähteneet luistamaan irti liimallisista konenauloista huolimatta. Naulat eivät olleet galvanoituja ja kyllästetty puu oli myös halkeillut pahoin. Toinen isompi huolen aihe oli seinän ja lattian liitos-kohdassa ollut muutaman millimetrin rako. Julkisivussa pahin puute oli syöksytorvien ja lumiesteiden puuttuminen.

Kuntokartoitusraportti on yksi oma kokonaisuus opinnäytetyössä. Kuntokartoitusra-portin tulosten perusteella tehdään myös korjaussuunnitelma. Kuntokartoitusraporttia tehtiin kesästä syksyyn vuonna 2011. Tutkimuskierroksen jälkeen koottiin muistiinpa-not raportiksi. Kuntokartoitusraportti on työn liite 1.

Korjausselostus on rakenneselostus tehtävistä korjauksista. Se toimii ohjeena raken-nepiirustusten kanssa korjaukset tekevälle urakoitsijalle. Korjausselostus on kokonai-suudessaan kuntotutkimusraportin liitteenä 5. Kiireellisin korjausselostuksen kohta oli sisäkaton notkahtaminen. Itse kuntotutkimuksen aikana korjattavalle kohteelle laitet-tiin tukipuut.

Liitteenä olevasta kuntoraportista löytyvät seuraavat liitteet:

1. radon mittaus
2. rakennusfysikaaliset laskelmat käsin laskettuna
3. tietokonelaskelmat dofdeckillä
4. katon lisätutkimus
5. korjausselostus.

Kuntokartoituksen tuloksena todettiin rakennuksen ulkopuolisten pintojen olevan hy-vässä kunnossa. Aistinvaraisesti tutkittuna rakennuksen sisäpuolisten rakenteiden kunto oli kohtuullinen. Sisäkaton notkahtaminen sekä maavaraisen betonilattian kutis-tuminen olivat suurimmat ongelmat. Katon notkahtamisen vuoksi paikalle asetettiin

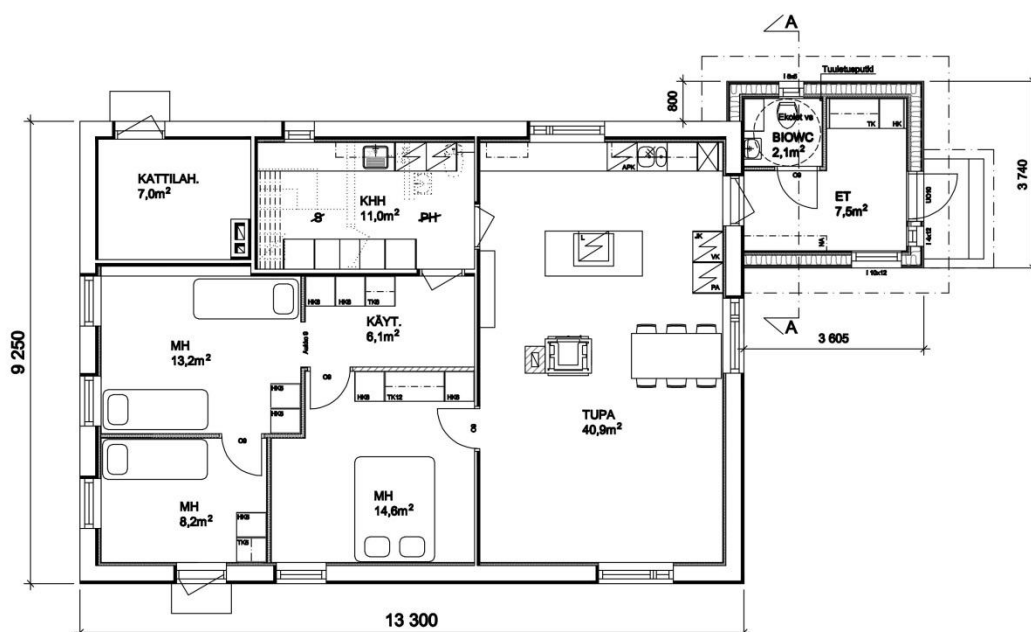
välittömästi tukipilarit tukemaan kattoa ennen lisäselvitys- ja korjaustyön alkamista. Näin varmistettiin, ettei vahinkoa pääsisi tapahtumaan.



## 5 RAKENNUSSUUNNITTELU

Rakennussuunnittelulla tarkoitetaan rakenne- ja arkkitehtisuunnittelun sekä taloteknisten järjestelmien suunnittelua. Rakennesuunnittelulla määritetään rakennuksen rakenteet ja yksityiskohdat. Arkkitehtisuunnittelulla pyritään määrittämään rakennuksen muoto, ulkoasu ja tilaryhmittely, sekä rakenteiden perusratkaisut. Taloteknisiin ratkaisuihin lukeutuu muun muassa lämpö-, vesi-, ilmanvaihto- ja sähkö (= LVIS) järjestelmät. Rakennussuunnittelulla pyritään luomaan suunnitelmat, jotka täyttävät laki- en ja määräysten asettamat vaatimukset sekä vastaavat kohteen käyttötarkoitusta. (RT 10-10577 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 95). Osiossa perehdytään lupaseikkoihin sekä rakennuksen energiatodistukseen.

Vanha rakennus käsittää kaksi isoa varastotilaa sekä wc-, suihku- ja saunatilat. Läh- tökohta-ajatuksena on, että toinen varastotila muutetaan keittiöksi ja olohuoneeksi. Toiseen tilaan rakennettaisiin makuuhuoneet ja wc-, suihku- ja saunatiloista tehtäisiin kodinhoitohuone. Lisäksi tehtäisiin tilava eteinen, joka vastaa ison perheen tarpeita ja on toimiva tilankäytöltään. Ammattilaisen kanssa yhdessä suunnitellen tilankäyttö hahmottuu perheen tarpeita vastaavaksi. (kuva 6)

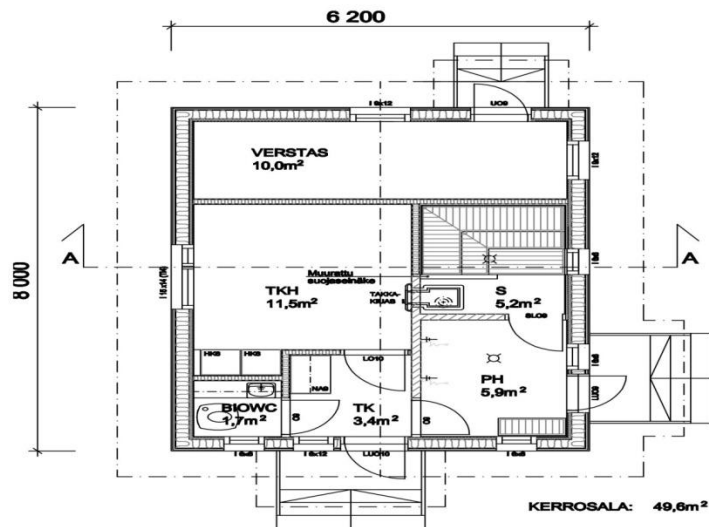


KUVA 6. Arkkitehdin suunnittelemat muutokset pohjapiirrokseen sekä lisäosa, jossa sijaitsee eteinen ja wc. Arkkitehtuuritoimisto Ava 2012.

Uuden pohjapiirroksen tilaratkaisut näyttävät tilavilta ja suunnitelluilta tilaajan toiveisiin niin, ettei hukkaneliöitä liiemmälti jää. Aikuisten makuuhuoneen oven paikkaa miettiessä päädytään kahteen oveen käyttömukavuuden vuoksi. Käytävätila hyödynnetään kaapein ja ilmastointilaitteellekin tulee suunniteltu paikka kyseiseen tilaan. Kodinhoitohuoneelle määräytyy paikka automaattisesti vanhan wc-, suihku- ja saunatilojen paikalle. Keittiölle halutaan kunnolla tilaa niin kaapistoille kuin pöytätasoillemkin ja ruokapöydälle suunnitellaan oma erillinen paikkansa niin, ettei se ole keittiössä tiellä. Kattilahuone jää vanhalle paikalle.

Rakennuksen muuttuessa ulkoapäin, joudutaan miettimään tulevan lisäosan ulkonäköseikkoja vanhaan rakennuksenosaan nähden. Seinät rakennetaan ulkopaneelist ja ne maalataan sopivan värisiksi niin, että uusi lisäosa sointuu hyvin yhteen vanhan tiiliverhouksen kanssa. Ikkunoiden ja ulko-ovien ympäryys pellitetään jolloin rakennuksen julkisivu on kauttaaltaan yhdenmukainen. Lisäosalle tehdään pulpettikatto johtuen tilan korkeudesta, joka ei ole sama kuin muun rakennuksen. Samalla hyödynnetään katon muotoa talvisaikaan, jolloin lumet voidaan tarvittaessa pudottaa turvallisesti talon taakse, eikä kulkuväylälle. Uudet julkisivukuvat ovat liite 3.

Saunarakennuksen suunnittelussa otetaan huomioon perheen koko ja tarpeet. Suihkutilaan halutaan kaksi suihkua, puukiukaan halutaan toimivan myös esteettisenä elementtinä pukuhuoneen puolella. Tämä seikka määrittelee pitkälti kiukaan paikan rakennusta jo suunniteltaessa. Saunarakennuksessa halutaan olevan sen verran tilaa, jotta vieraat voidaan tarvittaessa majoittaa rakennukseen. Rakennuksen toiseen päätyyn halutaan tilaa verstaalle, jonne talon isäntä voi laittaa tarvitsemansa harrastevälineet puutyöskentelyä varten. Myös saunarakennukseen suunnitellaan paikka biokäymälälle. Saunasta saadaan kokonaisuutena toimivalta tuntuva ratkaisu (kuva 7).



KUVA 7. Suunniteltu saunarakennus. Kuva Arkkitehtuuritoimisto Ava 2011.

Kuopion kaupungilta tulee hakea hankkeelle suunnittelutarveratkaisua ennen kuin pääsee hakemaan varsinaista rakennuslupaa.

Rakennusluvassa huomioitavaa ovat erityiset edellytykset suunnittelutarvealueella. Sen lisäksi, mitä rakennusluvan edellytyksistä muutoin säädetään, rakennusluvan myöntäminen 16 §:ssä (Finlex) tarkoitetulla suunnittelutarvealueella, jolle ei ole hyväksytty asemakaavaa, edellyttää, että rakentaminen

- 1) ei aiheuta haittaa kaavoitukselle tai alueiden käytön muulle järjestämiselle;
- 2) ei aiheuta haitallista yhdyskuntakehitystä; ja
- 3) on sopivaa maisemalliselta kannalta eikä vaikeuta erityisten luonnon- tai kulttuuriympäristön arvojen säilyttämistä eikä virkistystarpeiden turvaamista. (Finlex.)

Suunnittelutarveratkaisun ollessa myönteinen voidaan normaalisti hakea rakennuslupaa alueen rakennusvalvontaviranomaiselta.

Energiatodistus ja energiaselvitys on laadittu Energiajunior-ohjelmalla, jonka on tuottanut Lamit Oy. Jotta rakennuslupa on hyväksyttävä, tarvitaan erillinen energiatodistus. Energiatodistus ja sen laskelma ovat työn liite numero 4.

Ohjelmalla tehty selvitys ja siitä saatu energiatodistus kertoo rakennuksen energiankulutusluokan olevan D. Koska kaikkia mittauksia ei ole tehty, ohjelma määrittää selvitykseen maksimi-arvot. Tämä selittää osaltaan kulutusluokan.

Koska kyseessä on käyttötarkoituksen muutos, niin tarvitaan rakennuslupa. Rakennusluvassa vaaditaan energiatodistus. Kun kyseessä on jo olemassa oleva rakennus, niin energiamääräykset eivät ole niin tiukat kuin uutta rakennusta tehtäessä. Tässä tapauksessa Kuopion kaupungin rakennusvalvonta hyväksyi esitetyn energiatodistuksen.

## 6 RAKENTAMINEN

Remontoiminen aloitettiin purkamisella. Ensimmäiseksi piti saada purettua 15 m<sup>2</sup> kahitiiliseinää. Seuraavaksi purettiin sisäkatto, joka oli pahasti notkolla alaspäin. Katosta 45 m<sup>2</sup> oli tuplacyprocia, loput 55 m<sup>2</sup> yksinkertaista. Gyprocin alla oleva koolauspuu poistettiin myös, koska se oli kyllästetty. Uusi virallinen höyrynsulkumuovi laitettiin paikalleen samalla ja myös uusi koolaus, jotteivät yläpohjan villat tulisi alas.

Seuraavaksi purettiin saunaosasto. Katot ja seinät purettiin tulevan kodinhoitohuoneen tieltä. Keittiöstä purettiin kalusteet ja pintamateriaalit pois. Keittiöstä ja olohuoneesta poistettiin puolipaneeli. Kaikista tiloista poistettiin muovimatot, jonka jälkeen hiottiin liimajäämät betonilattiasta pois. Purku-urakan jälkeen jäljellä oli vain avaraa tilaa, jota halkoi kaksi kahitiiliseinää. Purkuoperaation jälkeen piti rakentaakin jotain.

Talon uusi lisäosa, eteinen, rakennettiin alusta alkaen (kuvat 8 ja 9, s. 23 - 24) itse. Kooltaan kuisti tuli olemaan n. 11 m<sup>2</sup> Työ aloitettiin sääsuojan teolla. Perustaksi tehtiin kantava valulaatta, jonka päälle tuli lämpöharkkomuuraus. Ulkopuolelle tehtiin salaojat, patolevyt ja routaeristeet. Harkon päälle asetettiin puu, jonka päältä lähti 200 mm:n lattiapuut k600. Lattiakoolauspuun alle laitettiin uretaanin kanssa vielä 50 mm:n finnfoam. Runko tehtiin 200 mm:n puusta ja ristiin koolaus 50 mm:n puusta. Näiden väliin laitettiin villat. Kattotuolit rakennettiin pystyyn pystytolppien päältä. Seuraavaksi laitettiin aluskatetta ja rimaa, sitten ruodelaudoitus k300, jonka päälle pätkäpelti. Räystäslaudoitus ja julkisivulaudoitus naulattiin paikalleen.



KUVA 8. Eteisosa ulkoapäin. Kuva Juha Raatikainen 2012.

Seuraavaksi asennettiin ikkunat ja ovet. Lattiagyproc laitettiin kaksinkertaisena. Lattia vesieristettiin kauttaaltaan ja laatoitettiin myöhemmin.



KUVA 9. Eteinen sisäpuolelta työstövaiheessa.

Kuva Juha Raatikainen 2012.

Kuistille tehtiin wc (kuva 10, s. 25). Rakennettiin muutama seinä väliseinätolpalla ja gyprocilla. Seuraavaksi tasoitettiin, hiottiin ja maalattiin. Eteisen seinät haluttiin maalata vihreänsävyllä. Wc sai värinsä mukaillen eteisen värejä.



KUVA 10. Wc-tila. Kuva Juha Raatikainen 2013.

Seuraavaksi aloitettiin sisätilan tekeminen. Gyprockia tuli yli sata levyä kerralla. Tal-koilla kantourakka sisätiloihin saatiin suoritettua sujuvasti. Tehtiin peltirankarunko vasten kahitiiliseinää, 50 mm:n lisävillaa ja gyprocia pintaan noin 45 m. Tarvittiin jälleen apuvoimia koska huonekorkeus on 3050 mm:n, niin 3000 mm:n cyprocin laitto pystyyn ja rankaan kiinnitettynä olisi itsekseen ollut vaikeaa. Samalla laitettiin noin 20 m väliseinää samalla menetelmällä. Seuraavana oli vuorossa loputonta nauhoitusta, tasoitusta, hiomista ja maalaamista.



Sisäkatot rakennettiin ostopalveluna (kuva 11). KKM-palvelu tuli suorittamaan urakan. Katot tehtiin mdf-paneelista. Kattojen laitto sujui rivakasti ja ammattitaitoisesti. Urakoitsijalla oli hyvät ja riittävän suuret pyörillä olevat telineet työskentelyä varten.



KUVA 11. Eteisen paneloitua kattoa. Kuva Juha Raatikainen 2012.

Rakennusvaiheessa ongelmia tuotti entinen sauna/suihkuosasto, joka oli tarkoitus tulla kodinhoitohuoneeksi. Lattia piti säilyttää ennallaan, koska laatoitus oli hyvä ja lattiasa oli vesikiertoinen lattialämmitys. Kiukaan aluslaatat noin neliön alalta olivat irti ja laattojen mukana nousi vesieriste ylös. Laatat päätettiin piikata pois. Korotusvalu oli tehty muurauslaastista joka oli haperoa. Laasti piikattiin pois, samalla meni vesikiertoputket. Tila oli noin 10 m<sup>2</sup> iso, paksuutta valulla 100 mm:n ja oli erittäin hyvin raudoitettu. Korjattiin laittamalla 50 mm:n finnfoamia. Raudoitettiin, laitettiin uudet putket ja valu pikamassalla. Uudet laatat laitettiin päälle.

Muiden lattioiden vuoro tuli seuraavana (kuva 12, s. 27). Koko alalle 50 mm:n ristiin koolaus ja villoitus, eli yhteensä 100 mm:n paksuutta. Makuuhuoneiden osalta 23 mm:n lastulevy koolauksen päälle sekä keittiöön ja olohuoneeseen tehtiin ponttilautalattia. Myöhemmin lautalattia hiottiin ja lakattiin ostopalveluna. Kaikkiin kolmeen makuuhuoneeseen laitettiin myöhemmin laminaatit; vanhempien makuuhuoneeseen vaalea ja lasten huoneisiin tummempi. Vaatekaapit tulivat kokonaisina jotka asennet-

tiin itse paikoilleen. Ilmastointi tehtiin piirustusten mukaisesti. Putkien ympärille tuli 100 mm:n eristettä.



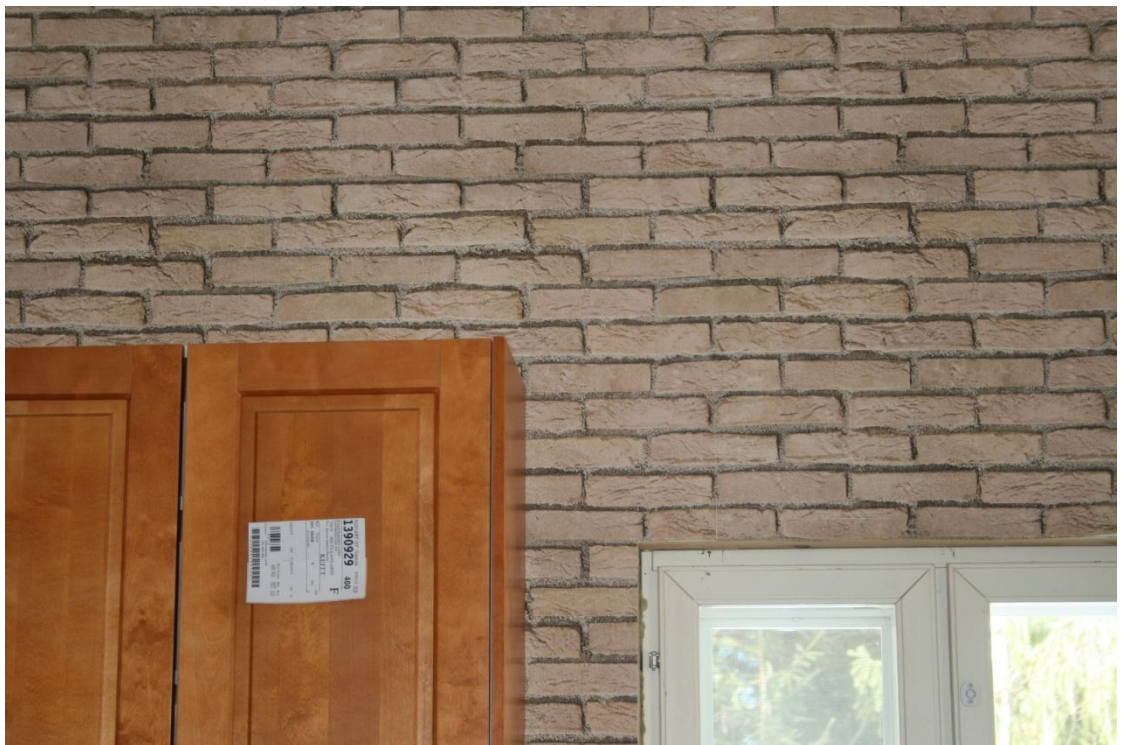
KUVA 12. Lasten huoneiden lattiat tekovaiheessa.

Kuva Juha Raatikainen 2012.

Keittiökalusteet tulivat kaikki uutena ja asennettuna (kuva 13, s. 28). Huoneisiin haluttiin ilmettä erilaisilla ratkaisuilla, näin keittiöönkin. Keittiön yhdelle seinälle valittiin tiilikuvioinen tapetti elävöittämään huonetta (kuva 14, s. 28).



KUVA 13. Keittiökalusteita asennettuna paikoilleen. Kuva Juha Raatikainen 2012.



KUVA 14. Keittiön seinäpinta yhdeltä seinältä. Kuva Juha Raatikainen 2012.

Takkaleivinuunin (kuva 15) tekoon hankittiin ostopalveluna muurari. Uunin teko sujui moitteitta.



KUVA 15. Takkaleivinuuni kuvattuna olohuoneen puolelta. Kuva Paula Raatikainen 2013.



## 7 KÄYTTÖÖNOTTO

Osittaisessa loppukatselmuksessa rakennusvalvontaviranomainen antaa luvan rakennuksen tai sen osan käyttöönottoon. Osittaisessa loppukatselmuksessa tulee erityisesti huolehtia siitä, että käyttöön hyväksytty rakennuksen osa on turvallinen, terveellinen ja käyttökelpoinen. Sen tulee myös olla erotettu työmaaksi jäävästä osasta turvallisesti ja niin, ettei mahdollinen palo tai työmaapöly pääse työmaalta käyttöön hyväksyttyyn rakennuksen osaan. (Rakennustieto.)

Huoltokirja kohteelle laaditaan YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2008, Pientalon huoltokirja ohjeiden mukaan. Huoltokirja vaaditaan nykyisin rakennusluvassa. Huoltokirjan tekee vastaava mestari tai yleensä pääsuunnittelija. Huoltokirja on oma kokonaisuutensa ja se löytyy opinnäytetyön liitteenä 2.

Huoltokirjaan merkitään kiinteistön tiedot. Tiedoista käy ilmi muun muassa tontin tiedot sekä talotekniikkaan ja rakentamiseen liittyvät tiedot. Huoltokirjasta löytyvät myös rakennuksen lupakuvat ja muut piirustukset, kuten LVIS- ja sähkökuvat. Lisäksi tehdään taulukot muun muassa energiankulutustilastointia, laitteiden kunnossapitoa sekä huoltokalenteria varten. Huoltokalenteriin merkitään esimerkiksi piippujen nuohouksen sekä lokakaivon huoltojen ajankohdat ja tekijät. Huoltokirjasta käy ilmi myös kaikkien remontissa käytettyjen materiaalien ja urakoitsijoiden tiedot.

## 8 POHDINTA

### 8.1 Suunnitteluvaihe

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa perheen toiveet tulevan kodin tilojen suhteen. Tiloja mietittiin mahdollisimman tehokkaiksi ja toimiviksi yhdessä alan suunnittelijoiden kanssa. Suunnittelussa apuna käytettiin Keittiömaailman keittiösuunnittelijaa sekä yksityistä arkkitehtiä.

Talon eteisestä haluttiin tilava ison perheen tarpeita vastaava kokonaisuus. Tämän vuoksi päädyttiin rakentamaan uudisosa, johon saatiin neliöitä riittävästi eteistä varten. Eteisen yhteyteen haluttiin wc, selkeästi erilliseksi muista käyttötiloista. Kodinhoitohuoneeseen suunniteltiin paljon kaappeja sekä suihkukaappi. Suihkukaappiratkaisu todettiin tarpeelliseksi lisäten käyttömukavuutta tulevan ulkosaunarakennuksen vuoksi. Niin kutsuttu välitila saatiin käyttöön suunnittelemalla tilaan kaapistot. Myös ilmastointikoneelle löytyi paikka kyseistä tilasta.

Suunnitteluvaiheessa päädyttiin ratkaisuun tehdä kolme makuuhuonetta; aikuisille omansa, vanhimmalle lapselle oma ja nuoremmille yhteinen. Neljästä makuuhuoneesta luovuttiin kun todettiin huonejärjestelyjen mahdottomuus käytössä olevaan tilaan nähden. Lasten makuuhuoneisiin saatiin lisätilaa laittamalla perimmäiseen huoneeseen kulku toisen makuuhuoneen kautta.

### 8.2 Rakentamisvaihe

Itse rakentamisprojekti saatiin hyvin käyntiin alkuvuodesta 2012 palkatun kirvesmiehen avustamana. Työt edistyivät reippaalla tahdilla. Töitä saatiin tehtyä suunnitellusti kevääseen saakka. Uuden lisäosan, eteisen, osalta rakentaminen oli haastavaa. Kyseinen rakentamisvaihe sattui talvi- ja kevätajalle, jolloin säällä oli iso merkitys työn onnistumiselle. Sääennusteeseen luottaen saatiin työ aloitettua sopivasti ja se onnistuikin todella hyvin. Kuistille tulevan wc:n ja sisätilan remontti edistyivät luontevasti kun oli mahdollista remontoida tilanteen mukaan kahta kohdetta yhtä aikaa.

Ehkä koko rakennusurakan suurin omakohtainen virhe tuli siinä kun päätin asentaa ilmastoinnin itse. Piirustuksissa se näytti yksinkertaiselta, mutta tehtäessä ei enää. Putkien veto ahtaassa tilassa ja niiden eristäminen oli työlästä. Lisäksi piirustusten

mukaan ei voinut tehdä kun oli kattotuolien vinoristikot edessä. Putket saatiin kuitenkin vedettyä ja laitteisto on toiminut moitteettomasti.

Aikataulullisesti muutostyöprojekti hidastui ja viivästyi loppua kohden suunnitellusta. Projektin pitkittyminen johtui useammasta tekijästä. Aina ei ollut tilattu tavara saatavana tai se saattoi olla väärää, jolloin jouduttiin tekemään uusi tilaus ja odottamaan pahimmillaan jopa kuusi viikkoa tavarantoimitusta. Tänä aikana ei työvaiheita päästy aina edistämään. Eri työvaiheiden kuten LVI-, sähkö- ja kirvestöiden yhteensovittaminen oli haastavaa eikä onnistunut aina suunnitellusti. Saunarakennuksen teko päätettiin projektin aikana siirtää seuraavaan kesään liiallisen työtaakan vähentämiseksi. Tämän vuoksi saunan rakentaminen rajautui myös pois opinnäytetyöstä.

Tekevälellään sattuu, niin tässäkin projektissa. Ison rekan tuotua tavaraa pihaan oli se lähtiessä ajanut kapealla ja lumisella tiellä ojaan. Tilannetiedotus ei ehtinyt ajoissa toiselle kuskille, vaan samaan hetkeen oli kyseistä tietä tulossa toinen rekka tuomaan lisää tavaraa työmaalle. Koska tie oli tukossa, joutui kuljettaja peruuttelemaan autonsa useamman kilometrin verran pois, jotta tientukko päästiin poistamaan edestä.

Rakennusvaiheiden edetessä tuli hetkittäin eteen tilanteita, jolloin huomattiin, että nyt pitäisi olla pikaisesti milloin kodinhoitohuoneessa tilaa saapuville kaapistoille tai vanhempien makuuhuoneen seinien väri selvillä. Hetkittäin päätökset olivat pikaisia ja jopa arveluttaviakin. Perheen emännän nähdessä ensimmäisen kerran makuuhuoneen osittain maalatut seinät, oli käynyt mielessä, voisiko tästä tulla hyvä ollenkaan. Huone näytti aivan punertavalta, marjapuuron väriltä, jolta se ei suunnitteluvaiheessa ollut näyttänyt.

### 8.3 Käyttökokemuksia

Projektin aikana valitut materiaalit osoittautuivat hyviksi ja niihin ollaan oltu tyytyväisiä. Ainoastaan valitun biokäymälän kapasiteetti on todettu lupauksiin nähden riittämättömäksi. Muutoin nykyajan biokäymälä tuntuu olevan toimiva ratkaisu ympärivuoden käytössä olevassa rakennuksessa.

Päätös vanhimman lapsen makuuhuoneeseen kulkemisesta nuorempien lasten huoneen kautta osoittautui oivalliseksi. Näin välttyttiin niin sanotuilta hukkaneliöiltä, joita olisi väkisinkin tullut turhien käytävien muodossa. Kulku perimmäiseen huoneeseen

tapahtuu toisen huoneen etuosan kautta, joten se ei pahemmin häiritse huoneessa leikkiöitäkään. Aikuisten makuuhuoneen värimaailmakin on miellyttänyt silmää, eikä huone ole valmiina tuonut enää mieleen marjapuroa.

Tupakeittiön tilaratkaisu on ollut perheen tarpeita vastaava. Keittiössä on kunnolla tilaa vaikka koko perheen yhdessä puuhata. Takkaleivinuuni toimii hyvänä tilanjakajana keittiön ja olohuoneen välissä. Myös keittiön puolelle toteutettu saareke on tuonut lisämukavuutta laatikostojen ja lisäpöytätilan myötä.

#### 8.4 Oppia ikä kaikki

Projektin aikana tuli todettua se, ettei varmaankaan tule toista kertaa lähdettyä vastaavaan urakkaan muutoin kuin vastaavana mestarina. Töiden edistyessä sai huomata toimivansa monessa eri roolissa. Piti suunnitella työvaiheita eteenpäin, hankkia töiden tekijöitä ja olla heille apuna, ostaa tavaraa urakoitsijoille, päättää materiaaleista ja pitää rakennus siistinä, jotta työt edistyisivät mahdollisimman vaivattomasti. Sai olla koko ajan niin sanotusti ajan tasalla tapahtuvista vaiheista ja mielellään vielä vähän niiden edellä.

Kaiken kaikkiaan projektista koen olleen hyötyä ammatillisesti hahmottaessani paremmin tällaisen ison projektin eri työvaiheet, tekijän monitahoiset roolit, kontaktien luomisen tärkeyden eri ammattialojen edustajiin ja itse työn tehneenä pystyn tulevaisuudessa työelämässä samaistumaan vastaavien projektien tekijöihin ja heidän ongelmiin projektin edetessä.

Eri ammattialojen edustajista koostuvan tiimin ansiosta rakennuksesta saatiin juuri käyttäjiään parhaiten palveleva kokonaisuus. Suunnittelijoiden kanssa käydyt keskustelut eivät menneet hukkaan, vaan perheen toiveita ja tarpeita kuunnellen sekä omaa ammattitaitoa käyttäen he saivat luotua perheelle juuri sopivat tilat olemassa olevan rakennuksen puitteissa. Aina ei tarvitse kaikkea yrittää tehdä itse, vaan kannattaa käyttää asiansa osaavia ihmisiä vaikka siitä joutuisi maksamaankin hieman enemmän.

Projekti on kasvattanut laajan kokonaisuuden hallintakykyä ja kärsivällisyyttä. Kaikki liikenevä vapaa-aika on mennyt projektiin. Omakotitaloremonttoijana on saanut tode-



ta, että vaikka itse projekti olisikin näennäisesti saatu päätökseen, niin aina riittää kuitenkin jotain pientä työstettävää.

## LÄHTEET

Finlex. Maankäyttö- ja rakennuslaki, pykälä 137. [viitattu 21.3.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi>

Fonecta.

Kuopion kaupunginosat. Maaseutukylät. Hiltulanlahti. [viitattu 27.5.2013]. Saatavissa: <http://kuopionkaupunginosat.fi>

Rakennustieto. Tuotteet. Kodin rakentaminen ja remontointi. Rakennuttaminen ja suunnittelu. Käyttöönotto ja asuminen. [viitattu 8.4.2012]. Saatavissa: <http://www.rakennustieto.fi>

RT 10-10577 Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK 95 VUOSI. Helsinki: Rakennustieto.

RT 18-10785 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys VUOSI. Helsinki: Rakennustieto.

Ympäristöministeriö 2010. [viitattu 31.8.2010].  
Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4195&lan=fi#a1>

## LIITTEET

Liite 1 Kuntokartoitusraportti

Liite 2 Huoltokirja

Liite 3 Julkisivukuvat

Liite 4 Energiatodistus

## Liite 1. Kuntokartoitusraportti



Lapinmäentie 393. Kuva Juha Raatikainen 2011.

## SISÄLLYS

1 KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ	3
2 KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT	5
3 KENTTÄTUTKIMUKSET	6
3.1. Kenttätutkimukset	6
3.2. Käytetyt laitteet ja menetelmät	6
3.3 Tuloksien ja menetelmien luotettavuus sekä epävarmuustekijät	6
4 KIIREELLISEKSI HAVAITUT TYÖT	7
5 TULOKSET RAKENNUSOSITTAIN	8
5.1. Sokkelit ja tasoerot	8
5.2 Terassin perustukset	8
5.3. Salaojitus ja pinnan muodot	8
5.4. Alapohja	8
5.5. Yläpohja	9
5.6. Vesikatto	9
5.7. Ulkoseinät	9
5.8. Sisäseinät	9
5.9. Lattiat	10
5.10.Sisäkatot	10
5.11. Märkätilat	10
5.12. Ovet ja ikkunat	10
5.13. Talotekniikka	10
5.13.1 Lämmitysjärjestelmä	11
5.13.2 Ilmanvaihto	11
5.13.3 Vesi- ja viemärijärjestelmä	11
5.13.4 Sähköjärjestelmä	11
5.15. Piha-alueet	11
5.16. Lämmöneristeet	11
6 JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTEIDEN KUNNOSTA	12
LÄHTEET	
LIITTEET	

## 1 KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

### **Kuntoarvio**

Kuntoarvio on aistinvarainen systemaattisen toimintamallin mukaan tehty tarkastus, jonka tavoitteena on rakennuksen kunnon ja tulevan korjaustarpeen arviointi.

Kuntoarvio sisältää osat

- asiakirjojen läpikäynti
- asukashaastattelu tai -kysely
- rakennustekninen ja LVIS- tekninen tarkastus
- teknisen kunnossapitosuunnitelman laatiminen
- energiatalouden selvitys.

RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

### **Kuntotutkimus**

Kuntotutkimus on mittauksiin ja mm. laboratoriotutkimuksiin perustuva kunnon selvitystapa. Kuntotutkimuksen perusteella saadaan tarkka tieto tutkittavan kohteen kunnosta, vaurion syistä ja laajuudesta sekä mahdollisista kunnostus tai uusimisvaihtoehtoista. Tärkeimmille kuntotutkimuksille on laadittu ohjeet.

RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

### **Käyttöaika**

Aikaväli vuosina, jona kohdetta käytetään. Rakennusosan, laitteen tai järjestelmän käyttöaika on aika, jona se täyttää sille asetetut vaatimukset käytön, kestävyys, ajanmukaisuuden ja taloudellisuuden suhteen.

RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

### **Perusparannus**

Korjausrakentaminen, jolla rakennus muutetaan entistä paremmin tarkoitukseensa soveltuvaksi.

RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

## **Kunnossapitosuunnitelma**

Pitää sisällään suunnitelman kiinteistön alkuperäisen kunnon säilyttämiseksi. Kiinteistön edustajien tarkistama ja hyväksymä. Kunnossapitosuunnitelma laaditaan kuntoarvion perusteella ja täydennetään kuntotutkimusten tuloksilla. Sisältää suositeltavien kunnossapito- ja korjaustoimenpiteiden määrittelyn, ajoituksen ja kustannusennusteen. RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

## **Vuosikorjausohjelma**

Korjausohjelmaa tarkentava, vuosittain laadittava toimenpidesuunnitelma.

RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys.

## 2. KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT

Kohteen nimi: Rajala  
Omistajat: Paula ja Juha Raatikainen  
Osoite: Lapinmäentie 393, 70870 Hiltulanlahti  
Valmistusvuosi: 1997  
Tilat: Vehmasmäki, Rajala  
Kiinteistötunnus: 21:12

Kuntokartoituksen laatija Juha Raatikainen ja tilaajana perhe Raatikainen. Kuntokartoituksen kohde on Kuopion Hiltulanlahdessa sijaitseva täystiilinen talousrakennus joka on yksikerroksinen.

Kohteesta löytyneet asiakirjat ja piirustukset:

- Lupapiirustussarja, vuodelta 1996
- LVIS piirustukset, vuodelta 1996
- Käyttö- ja huolto-ohjeita eri laitteisiin
- Vesihuoltosuunnitelma

Tutkimuksen tavoitteena on olla pohjana talon korjaussuunnitelmalle. Rakennus tutkittiin mahdollisimman hyvin jotta saataisiin todellinen kuva rakennuksesta ja rakenteista. Erityistä huomiota kiinnitettiin havaittuihin ongelmakohtiin. Tutkimus on myös hyvänä pohjana huoltokirjaan ja uusiin lupakuviin.



### 3 KENTTÄTUTKIMUKSET

#### 3.1 Kenttätutkimukset

##### *Aistinvarainen tarkastelu*

Ensimmäiset kenttätutkimukset tehtiin 15.6.2011. Aistinvaraisella tarkastelulla pyrittiin alustavasti kartoittamaan tutkittavien rakenteiden yleistä kuntoa.

Radon mittaus: Ei radonia haitallisesti, ks. liite 1.

Kosteuden mittaus: Kosteutta tarkasteltiin vain aistinvaraisesti ja suuntaa näyttävästi pintakosteusmittarilla. Ei havaittu kosteutta.

#### 3.2 Käytetyt laitteet ja menetelmät

Apuvälineinä tutkimuksessa käytettiin

- säteilyturvakeskuksesta (Stuk) tilattuja radonpurkkeja 2kpl.
- pintakosteusmittari
- vatupassi
- metrimitta
- linjalanka.

#### 3.3 Tuloksien ja menetelmien luotettavuus sekä epävarmuustekijät

##### *Silmämääräinen tutkiskelu:*

Tarkastajan kokemus ja kyky tulkita vaurioita ratkaisee paljon.

##### *Radonmittaus:*

Radonmittaus on luotettava ja luvut olivat todella alhaiset.

##### *Kosteuden mittaus:*

Kosteuden mittaaminen suoritettiin aistinvaraisella tarkastelulla ja pintakosteusmittarilla. Kummatkin tavat eivät ole suoranaisesti luotettavia vaan asioita pitää osata yhdistellä. Lisäksi tehtiin rakennusfysikaalisia laskelmia sekä käytettiin dofteck tietokoneohjelmaa.

#### 4 KIIREELLEKSI HAVAITUT TYÖT

Huomasin, että katon koolaukset on tehty painekyllästetystä puusta ja katto oli notkolleen kummassakin isossa huoneessa keskeltä noin 90 mm. Katto tuettiin välittömästi, ettei vahinkoa pääsisi tapahtumaan.

Maanvarainen lattia on kuivuessaan kutistunut niin, että seinän varteen on muodostunut 1-2 mm:n rako kauttaaltaan. Seinän varresta pääsi huoneilmaan kosteutta ja epäpuhtauksia.

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

### 5.1 Sokkelit

Talon sokkelit on tehty muuraamalla lämpöharkkoista. Sokkelin sisäpuolella on lämmöneriste 50 mm:n sokkelia vasten, lattia on maanvarainen. Koko talon sokkelin yläreunan korkeus maasta on noin 300 mm:n. Koko rakennuksen ympäri menee routaeristys (styrox) 100 mm:n ja leveydeltään 1000 mm:n. Eristeen päällä on kauttaaltaan rakennusmuovi.

### 5.2 Terassirakenteet

Rakennuksessa oli pieni terassi rakennettuna painekyllästetystä puusta, mutta se purettiin tulevan eteistilan tieltä.

### 5.3 Salaojat ja maapinnan muoto

Yhdeltä talon nurkalta löytyy salaojan tarkistuskaivo joka on kunnossa. Salaojien kokoojakaivoon yhdistyy salaojaputket (110 mm:n) josta vesi lähtee oikeaoppisesti purkuputkea pitkin pois. Maapinnan muoto on talosta reilusti poispäin kallistettu.

### 5.4 Alapohja

Maanvarainen betonilaatta 100mm:n paksu jossa on piirustusten mukaan paksunokset tiiliseinien alla. Betonilaatan alla styroksieriste 100 mm:n. Rakennus on jaettu kolmeen osaan. Varastossa 1. on lattiassa muovimatto. Varastossa 2. on paljasta kuivaa betonipintaa sekä jollain emulsiolla käsiteltyä lattiapintaa. Sauna, wc ja pesutilat on kaakeloitu. Maanvarainen betonilattia on kauttaaltaan kutistunut niin, että laatan ja seinän välissä on noin kahden millimetrin rako. Tästä pääsee haitallinen ilma- ja kosteusvirtaus huoneistoon.

## 5.5 Yläpohja

Yläpohjan rakenne sisältä ulospäin lueteltuna on seuraava: pintamateriaali gyproc maalattu, koolaus puusta, rakennusmuovijatkokset teipattu, mutta seinään liitos puuteellinen. Muovi menee koolauksen ja tiiliseinän väliin eli ei ole ilmatiivis. Tämän jälkeen tulee 300 mm:n mineraalivillaa. Villan päällä kulkee sähköjohtoja ja eristämättömät ilmanvaihtoputket.

## 5.6 Vesikatto

Vesikatto on tavanomainen harjakatto 1:3 kallistuksella, jonka materiaalina on tiiliprofiloitu asennettu peltikate. Peltikate on hyväkuntoinen eikä siinä ole painaumia, vääntymiä tai muutakaan huomioitavaa. Savupiippu oli pellitetty. Eristetyt tuuletusputket olivat ehjät ja kunnossa. WC:n tuuletusputken läpivienti oli paikalla mutta sitä ei ole yhdistetty.

Kaikki sadevesikourut olivat hyväkuntoiset, eikä mitään vääntymiä, reikiä tai muutoin huonokuntoisuutta havaittu. Katolle menevät tikkaat olivat hyvät samoin kuin kulkusillat. Lumiesteitä ei ole ollenkaan. Hormien kuntoa ei tutkittu mutta silmämääräisesti piippu oli kunnossa.

## 5.7 Ulkoseinät

Ulkoseinä on muurattu punaisesta moduulitiilestä 285\*85\*85 mm:n. Muuraus on kunnossa. Ikkunat on asennettu sisäpintaan. Ikkunapellitykset olivat hyväkuntoiset, eikä mitään vääntymiä, reikiä tai muutoin huonokuntoisuutta havaittu. Tiilikuoret on sidottu toisiinsa ruostumattomilla 4 mm:n ramloilla, joita tulisi 4 kpl/m<sup>2</sup>.

## 5.8 Sisäseinät

Talon sisäseinät, jotka on lähinnä maalattua kalkkihiekkatiiliseinää, olivat kunnossa. Osittain oli myös asennettu puolipaneeli.

## 5.9 Lattiat

Lattiamateriaalit ovat muovimattoja ja klinkkeriä, jotka olivat hyväkuntoisia. Lattiat olivat suoria.

## 5.10 Sisäkatot

Sisäkatot ovat gyprocia kauttaaltaan. Saunassa on paneelikatto. Kahden varaston katot roikkuvat pahoin. Reunojen ja keskuskohdan välinen ero on jopa 90mm:n kummassakin varastossa. Asennetaan välittömästi tukipuut kannattelemaan kattoa romahdusvaaran takia. Katto on avattava myöhemmin ja tutkittava syy roikkumiseen. Tehdään erillinen liite (5).

## 5.11 Märkätilat

Märkätilojen seinä- ja lattiamateriaalina on kaakeli. Lattiassa on vesikiertoinen lattialämmitys niin saunassa kuin pesutiloissakin. Pesutiloissa on suihku ja lavuaari. Laatat olivat silmin nähden hyvässä kunnossa, eikä saumoissa näkynyt halkeilua tai muuta-kaan poikkeamaa. Vesiputket ovat pinta-asennetut kupariputket. Lattiat ovat vesieristettyjä.

## 5.12 Ovet ja ikkunat

Ikkunat ovat MSE- ikkunat, joissa on kaksilasinen umpioelementti sisäpuolella ja yksi ulkopuoleinen lasi (7 kpl). Kunnossa ei ollut huomautettavaa. Kittauksissa, puitteissa, karmeissa, heloissa ja lasituslistoissa ei ollut näkyviä vaurioita. Ulkopellitys oli myös kunnossa. Vedontunnetta ei ollut ja ikkunoiden avausmekanismi toimivat. Karmin ja seinän liitoksessa on ruiskutettu uretaani. Ulko-ovet (3 kpl) ovat hyvässä kunnossa. Sisäovissa kulumisen jälkiä mutta ne toimivat.

## 5.13 Talotekniikka

Talotekniikka pitää sisällään lämmitysjärjestelmän, ilmanvaihdon, vesi- ja viemärijärjestelmän sekä sähköjärjestelmän tutkimustulokset.

#### *5.13.1 Lämmitysjärjestelmä*

Talossa on yösähkölämmitys ja puukattila, nämä yhdistyvät 3 m<sup>3</sup> varaajaan. Vessassa ja kosteissa tiloissa on lattialämmitys. Varasto 1. on myös ilmalämpöpumppu. Lämmityksessä ei ollut huomautettavaa.

#### *5.13.2 Ilmanvaihto*

Ilmanvaihtojärjestelmä on koneellinen poistoilma. Ilmanvaihtokanavat olivat kierresaumaputkea ja likaiset sisältä. Putket olivat myös eristämättömät. Lisäksi talvella on ollut merkkejä putkistoon kondenssivoituvasta vedestä.

#### *5.13.3 Vesi- ja viemärijärjestelmä*

Vesi tulee rakennuksen ulkopuolella olevasta porakaivosta. Vesiputket on tehty pintavetoina ja ne ovat kunnossa. Jätevesi menee ulkona olevaan kokoojakaivoon josta se jatkaa greenbackiin.

#### *5.13.4 Sähköjärjestelmä*

Sähköjärjestelmä on kunnossa. Talo on maadoitettu säädösten mukaan.

#### *5.14 Piha-alueet*

Piha-alueet ovat nurmi-, luonnontila- ja hiekkapinnoitteiset. Osasta tietä puuttuu öljysora pinnalta. Piha-alueiden kunnossa ei ollut mainittavia puutteita.

#### *5.15. Lämmöneristeet*

Seinien lämmöneriste päästiin mittamaan ulko-oven vierestä ja mineraalivillan paksuudeksi todettiin 125 mm:n. Eristeen päällä ei ole minkäänlaista tuulensulkua. Eristeen ja julkisivutiilen välissä oli noin 25 mm:n kokoinen tuuletusrako joka näytti kyseiseltä kohdista olevan laasti roiskeeton.

Yläpohjassa on 300 mm:n mineraalivillaa levyinä.

Lattian alla tulisi piirustusten mukaan olla 100 mm:n styroksia mutta asiaa ei ole päästy todentamaan. Myös lämpöharkon sisäpuolella on 50 mm:n styroksi, se näkyy lattian valun ja harkon välissä. Routaeriste on myös styroksia ja sitä on 100 mm:n paksuudelta ja metrin leveydellä seinästä mitattuna.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTEIDEN KUNNOSTA

Ulkopuolisten pintojen kunto on hyvä. Myös tiestö ja piha-alueet ovat melko hyvässä kunnossa. Sisäpuolisten rakenteiden kunto on kohtuullinen aistinvaraisesti tutkittuna. Katon roikkuminen on vakava riski ja sen syy on selvitettävä ensitilassa rakenteet aukaisemalla. Myös lattian ja seinän välinen rako on terveydelle riski ja näin korjattava. Kattoturva tuotteet ovat suurelta osin laittamatta paikoilleen. Talotekniikka on 15 vuotta vanhaa mutta toimivaa. Rakenteet ovat piirustusten mukaiset.



## LÄHTEET

RT 18-10785. Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys VUOSI. Helsinki: Rakennustieto.

## LIITTEET

Liite 1. radon mittaus

Liite 2. rakennusfysikaaliset käsilaskelmat

Liite 3. tietokonelaskelmat dofdeckillä

Liite 4. katon lisätutkimus

Liite 5. korjausselostus

**Liite 1**  
**Radon mittaus.**



08.03.2012

/9910/RADON

Raatikainen Juha

Lapinmäentie 40C  
70870 Hiltulanlahti

**HUONEILMAN RADONMITTAUS**

Palauttam ennen ilmi purkkien perustee la Säteilyturvakeskus on määrittänyt radonpitoisuudet niissä huonot oissa, joissa purkkeja on pidetty. Edellyttään, että tilaajan Säteilyturvakeskukselle ilmoittamat tiedot ovat oikeat ja mittauspurkkien huonetiloihin sjoittamisessa on noudatettu Säteilyturvakeskuksen antamia ohjeita, ovat mitattujen huonetilojen radonpitoisuudet olleet kyseisenä mittausaikana oheisen tuloslittteen mukaiset.

**Jos mittautulos ylittää 400 Bq/m³**

Säteilyturvakeskus suosittelee asunnon omistajaa tai haltijaa ryhtymään toimenpiteisiin radonpitoisuuden pienentämiseksi niissä huonetiloissa, oissa mittautulos on ylittänyt 400 Bq/m³. Näissä tiloissa radonpitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää sosiaali- ja terveysministeriön päätöksessä (944/92) annetun enimmäisarvon huoneilman radonpitoisuudelle tai on sitä lähellä. Tuloslittteessä tällaiset tulokset on merkitty huomautuksella "korjausta suositellaan". Uusintamittaus tehtyjen korjaustoimenpiteiden tehokkuuden todentamiseksi on suositeltavaa.

**Jos mittautulos ylittää 200 Bq/m³**

Jos mitattu huoneilman radonpitoisuus ylittää 200 Bq/m³, Säteilyturvakeskus suosittelee asunnon omistajaa tai haltijaa käyttämään tarkoituksenmukaisia, helposti toteutettavia korjaustoimenpiteitä radonpitoisuuden alentamiseksi (esim. Ilmanvaihdon tehostaminen). Tämä radonpitoisuus vastaa sosiaali- ja terveysministeriön päätöksessä rakennettaville asunnoille annettua levoitteellista enimmäisarvoa. Tuloslittteessä tällaiset tulokset on merkitty huomautuksella "korjausta syytä harkita". Uusintamittaus tehtyjen korjaustoimenpiteiden tehokkuuden todentamiseksi on suositeltavaa.

**Jos mittautulos alittaa 200 Bq/m³**

Jos mitattu huoneilman radonpitoisuus on alle 200 Bq/m³, Säteilyturvakeskus katsoo kyseisen huonetilan radonturvallisuuden olevan riittävä. Tuloslittteessä tällaiset tulokset on merkitty huomautuksella "ei toimenpiteitä".

**Mistä lisätietoja?**

Kunnan terveys- ja rakennusviranomaiset antavat neuvoja radonin torjuntaan liittyvissä asioissa. Heiltä saa myös tietoja radonkorjausavustuksista ja niiden hakemisesta.

Laboratoriainsinööri

Tiina Oinas

**LIITE** Tuloslite

Säteilyturvakeskuksen Tutkimus ja ympäristönvalvonta (TKO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus EN ISO/IEC 17025:2005. Tulosten tulkinta ei sisälly akkreditointiin.

STUK SÄTEILYTURVAKESKUS  
STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN  
RADIATION AND NUCLEAR SAFETY  
AUTHORITY

OSOITETAGUSS  
Osoite 1  
00001  
Helsinki-Helsingfors

POSTIOSOITE/POSTAL ADDRESS  
Lappatie 1  
PLM.OULX 11  
FIN-00001 HELSINKI

PUH/TEL  
(09) 756 881  
+358 9 756 881

FAX  
09 758 35 558  
+358 9 758 35 558



08.03.2012

79910/RADON

Purkin-numero	Mittausaika	Radonpitoisuus Bq/m <sup>3</sup>	Huone/kerros	Huom	Toimenpide
289128	25.11.2011 - 28.02.2012	50	oh 1	33	ei toimenpiteitä
289129	25.11.2011 - 28.02.2012	80	mh 1	33	ei toimenpiteitä

Säteilyturvakeskuksen Tutkimus ja ympäristönvalvonta (TKO) on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T167, akkreditointivaatimus EN ISO/IEC 17025:2005. Tulosten tulkinta ei sisälly akkreditointiin.

**STUK SÄTEILYTURVAKESKUS**  
**STRÅLBÄRHETSCENTRALEN**  
**RADIATION AND NUCLEAR SAFETY**  
**AUTHORITY**

OSOITE/ADDRESS  
Leipälieke 4  
00891  
Helsinki/Helsingfors

POSTIOSOITE/POSTAL ADDRESS  
Leipälieke 4,  
PL/P.O.Box 14  
FIN - 00891 HELSINKI

PURITTEL  
(09) 759 801  
+358 9 759 821

FAX  
09 759 88 559  
+358 9 759 83 608

## Liite 2

### Rakennusfysikaaliset laskelmat

Selvitetään kosteuden siirtyminen rakenteiden läpi ja katsotaan lämpötiloja eri pisteissä.

Seinärakenteen kerrokset ulkoapäin

1. tiili 85 mm	$Z_y = 85/130 \cdot 32 \cdot 10^3 \text{ s/m}$	= 20 920 s/m
2. villa 125 mm	$Z_y = 1,25 \cdot 8 \cdot 10^3 \text{ s/m}$	= 10 000 s/m
3. tiili 130 mm	$Z_y = 32 \cdot 10^3 \text{ s/m}$	= 32 000 s/m
	$\Sigma Z$	= 62 920 s/m

Lämpövastukset

$R_{si}$	= 0,13
tiili 130 mm $R=d/\lambda = 0,13/0,65$	= 0,2
villa 125 mm $R=d/\lambda = 0,125/0,045$	= 2,78
tiili 85 mm $R=d/\lambda = 0,085/0,5$	= 0,17
$R_{se}$	= 0,04
$\Sigma R$	= 3,32

Talvi

$$T_s = +21 \text{ °C} \quad V_s = 0,5 \cdot \kappa_k (+21 \text{ °C}) = 0,5 \cdot 18,31 \text{ g/m}^3 = 9,16 \text{ g/m}^3$$
$$RH_s = 50 \%$$

$$T_u = -15 \text{ °C} \quad V_s = 0,9 \cdot 1,38 \text{ g/m}^3 = 1,24 \text{ g/m}^3$$
$$RH_u = 90 \%$$

Tarkkailupiste 1 sisätiilen(130 mm:n) ulkopinnassa

Lämpötila

$$T_x = T_s - R_{si} + R_1 / \Sigma R \cdot \Delta T = +21 \text{ °C} - 0,13 + 0,2 / 3,32 = +17,4 \text{ °C}$$

Kosteus

$$\kappa_s = Z_i / \Sigma Z \cdot \Delta V = 9,16 - (32000/62920) \cdot 7,92 = 4,09 \text{ g/m}^3$$

$$V_k = 14,9 \text{ g/m}^3 \text{ (kastepiste)}$$

$$RH = 4,09/14,9 \cdot 100 \% = 27 \%$$

Tarkkailupiste 2 ulkotiilen (85 mm:n) sisäpinnassa

Lämpötila

$$T_2 = T_s - R_{si} + R_1 + R_2 / \sum R * 36^\circ\text{C} = +21^\circ\text{C} - 0,13 + 0,2 + 2,78 / 3,32 * 36^\circ\text{C} = -12,8^\circ\text{C}$$

Kosteus

$$\kappa_2 = Z_i + Z_2 / \sum R * \Delta \kappa = 9,16 - (32000 + 10000 / 62920) * 7,92 = 3,82 \text{ g/m}^3$$

kyllästyskosteus (taulukkoarvo)

$$-12,8^\circ\text{C} \rightarrow \kappa_k = 1,7 \text{ g/m}^3$$

$$\text{RH} = 3,82 / 1,7 * 100 \% = 225 \% \rightarrow \text{TIIVISTYY VETTÄ ULKOTIILEN "SISÄPINTAAN"}$$

Lisäeristys sisäpuolelle

50 mm:n villa ja (koolaus)  $\eta = 0,04$  (koolaus huomioitu)

13 mm:n gyproc

Lisävastuksia: lämpö

$$R_{\text{gyproc}} = 0,013 / 0,23 = 0,06$$

$$R_{\text{villa+koolaus}} = 0,05 / 0,04 = 1,25$$

$$\sum R = 3,32 + 0,06 + 1,25 = 4,63$$

Lisävastuksia: vesihöyry

$$Z_{\text{gyproc}} = 4000 \text{ s/m} \quad (\text{valmiiksi laskettu taulukossa})$$

$$Z_{\text{villa+koolaus}} = 50 / 100 * 8000 = 4000 \text{ s/m}$$

$$\sum Z = 62920 + 4000 + 4000 = 70920 \text{ m/s}$$

Piste 2

$$\text{Lämpö } T_2 = +21^\circ\text{C} - 0,13 + 0,06 + 1,25 + 0,2 + 2,78 / 4,63 * 36^\circ\text{C} = -13,4^\circ\text{C}$$

$$\text{Kosteus } \kappa = 9,16 - (4000 + 4000 + 32000 + 10000 / 70920) * 7,92 = 3,58 \text{ g/m}^3 \quad (3,82 \text{ g/m}^3)$$

$$\rightarrow \text{TIIVISTYY VESIHÖYRYÄ (taulukko 1,58 g/m}^3\text{)}$$

Vaihtoehto B höyrynsulkumuovi 0,2 mm:n polyeteeri

$$Z_{\text{muovi}} = 3500 \cdot 10^3 = 3\,500\,000 \text{ s/m} \quad (\text{valmiiksi laskettu taulukossa})$$

$$\Sigma Z = 3570920 \text{ s/m}$$

$$\text{Kosteus } \kappa = 9,16 - (4000 + 3500000 + 4000 + 32000 + 10000/3570920) \cdot 7,92 = 1,28 \text{ g/m}^3$$

EI TIIVISTY MUTTA HOMEKASVU VOI ALKAA SUOTUISISSA OLOSUHTEISSA (RH80%)

$$-13,4^\circ\text{C} = 1,60 \text{ g/m}^3$$

$$\text{RH} = 1,28/1,6 \cdot 100\% = 80\%$$

Tiivistyneen kosteuden määrä

$$\Delta \kappa = \kappa_s - \kappa_{\text{tiivistyspinta, kyllästys}}$$

Oleva rakenne ilman tiivistystä

$$Z_b = 32000 + 10000 = 42000 \text{ m/s}$$

$$Z_a = 20920 \text{ m/s}$$

$$-12,8^\circ\text{C} \quad \kappa_k = 1,7 \text{ s/m}^3$$

$$\begin{aligned} g &= (\kappa_s - \kappa_k / Z_b) - (\kappa_k - \kappa_u / Z_a) = (9,16 - 1,7 \text{ s/m}^3 / 42000 \text{ m/s}) - (1,7 \text{ s/m}^3 - 1,24 \text{ s/m}^3 / 20920 \text{ s/m}) \\ &= 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ g/sm}^2 - 2,199 \cdot 10^{-5} \text{ g/sm}^2 \\ &= 15,3 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} - 1,9 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \\ &= 13,4 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \end{aligned}$$

Vaihtoehto A

$$Z_b = 50000 \text{ m/s}$$

$$Z_a = 20920 \text{ m/s}$$

$$t = -13,4^\circ\text{C} \quad \kappa_k = 1,61 \text{ g/m}^3$$

$$\begin{aligned}
g &= (9,16 - 1,61 \text{ s/m}^3 / 50000 \text{ m/s}) * 86400 - (1,61 \text{ s/m}^3 - 1,24 \text{ s/m}^3 / 20920 \text{ s/m}) \\
&\quad * 86400 \\
&= 13,0 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} - 1,9 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \\
&= 11,1 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}}
\end{aligned}$$

Kuivuminen kun höyry on tiivistynyt

$$\begin{aligned}
\text{Vettä} \rightarrow \text{RH} &= 100 \% & \text{Lämpötila} &= +21^\circ\text{C} \\
(0,13 + 0,2 + 2,75/3,32) * (21 + 2,5) & & & \\
& & &= -1^\circ\text{C} \\
\alpha_k &= \text{Kyllästyskosteus } -1^\circ\text{C} = 4,51 \text{ g/m}^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
g &= (9,16 - 4,51 \text{ s/m}^3 * 84600 / 42000 \text{ m/s}) - (4,51 \text{ s/m}^3 - 3 \text{ s/m}^3 * 84600 / 20920 \text{ s/m}) \\
&= 9,4 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} - 6,1 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \\
&= 3,3 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}}
\end{aligned}$$

Tammikuu (-15)	+13,4 g * 30 = 400 g
Helmikuu	+9,0 g * 28 = 280 g
Maaliskuu	+3,0 g * 30 = 90 g
Huhtikuu	-3,0 g * 30 = -90 g
Toukokuu	-20,5 g * 30 = 615 g

$$\begin{aligned}
\text{Huhtikuu (0,5}^\circ\text{C)} & \quad \text{RH } 60 \% \\
\alpha_u &= 0,6 * 5 \text{ g/m}^3 = 3 \text{ g/m}^3 \text{ (taulukosta)} \\
\text{Lämpötila } +21^\circ\text{C} &- (0,13 + 0,2 + 2,78 / 3,32) * (21 - 0,5) = +2^\circ\text{C} \\
\text{Kyllästyskosteus } &5,58 \text{ g/m}^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
g &= (9,16 - 5,58 \text{ s/m}^3 * 84600 / 42000 \text{ m/s}) - (5,58 \text{ s/m}^3 - 3 \text{ s/m}^3 * 84600 / 20920 \text{ s/m}) \\
&= 7,2 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} - 10,4 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \\
&= -3,2 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Toukokuu (10,0}^\circ\text{C)} & \quad \text{RH } 55 \% \\
\alpha_u &= 0,55 * 9,45 \text{ g/m}^3 = 5,2 \text{ g/m}^3 \text{ (taulukosta)}
\end{aligned}$$



$$\text{Lämpötila } +21^{\circ}\text{C} - (0,13 + 0,2 + 2,78 / 3,32) * 11^{\circ}\text{C} = +10,7^{\circ}\text{C}$$

Kyllästyskosteus  $9,9 \text{ g/m}^3 \rightarrow$  kuivuminen tapahtuu molempiin suuntiin!

$$\begin{aligned} g &= (9,9 - 9,16 \text{ s/m}^3 * 84600 / 42000 \text{ m/s}) - (9,9 \text{ s/m}^3 - 5,2 \text{ s/m}^3 * 84600 / 20920 \text{ s/m}) \\ &= 1,5 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} - 19 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \\ &= 20,5 \text{ g/m}^2_{\text{vrk}} \end{aligned}$$

Kesä, helle

$$T_m = +28^{\circ}\text{C}$$

$$\kappa_m = 0,7 * 27,17 \text{ g/m}^3 = 19,0 \text{ g/m}^3$$

Sisällä jäähdytys  $+22^{\circ}\text{C}$ , Jäähdytys laite poistaa vettä 1-3 l/h RH = 60 %

Asunnontilavuus  $360 \text{ m}^3$

Ilmanvaihtoluku 4/2h n = 2

$$\text{Jäähdytyslaitte } G/n * v = 2000 \text{ g/h} / 2 * 360 \text{ m}^3 = 2,78 \text{ g/m}^3$$

Asuminen  $+3 \text{ g/m}^3$

$$v_s = \kappa_u + G/n * V = 19,0 \text{ g/m}^3 - 0,22 \text{ g/m}^3 = 18,78 \text{ g/m}^3$$

$$\text{RH} = 9/19,4 * 100 = 46 \%$$

$\rightarrow$  Ulkoa tulee kosteutta sisälle Z = 62920

+ lisäeristys Z = 70920

+ lisäeristys + muovi Z = 3570920

Kosteus höyrynsulun ulkopinnassa ulkopuolelta laskettuna

$$\kappa = 19,0 \text{ g/m}^3 - (66920/3570920) * (19 - 2,78) = 5,97 \text{ g/m}^3$$

Kyllästymispiste  $V_k = 20,54 \text{ g/m}^3$  Ei tiivisty kosteutta

$$\text{RH} = 5,97/20,54 * 100 = 30 \%$$

Yhteenveto käsilaskennan tuloksista:

Ulkotiilen sisäpintaan tiivistyy talvipakkasilla vesihöyryä runsaasti. Tässä kyseisessä tapauksessa tiivistymisestä ei ole suurta haittaa koska ulkotiilen ja eristeen välissä on reilu ilmarako (n.25 mm:n). Jos sisäpintaan laitetaan lisäeriste ja muovi, home kasvustolla on edellytykset kasvaa RH 80 %. Huhtikuussa tiilessä olevan veden kuivuminen on alkanut, kesään mennessä tiilen pinta on kuiva. (Dunkel Harry 2011)

Käsilaskuissa käytetty.

Dunkel, Harry. 2011. Kosteus moniste 1.31 ja rakennusfysiikka moniste 1 lämpö.  
Savonia-ammattikorkeakoulu. Tekniikan yksikkö Kuopio. Rakennustekniikka. Opetusmoniste

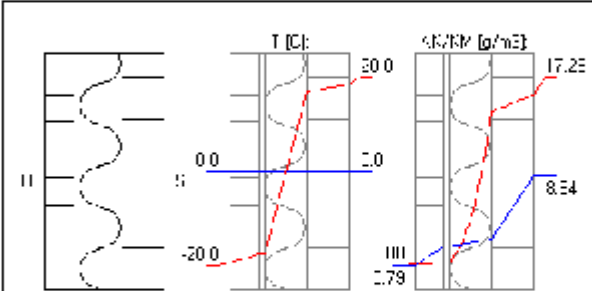
### Liite 3

Tietokone laskelmat dofdeckillä alkuperäinen rakenne.

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 14.2.2013	Tunnus:

#### Rakenteen pää tiedot:

U-arvo: 0.313 W/m<sup>2</sup>K  
Paksuus: 360.000 mm  
Pinta-ala: 1.00 m<sup>2</sup>  
Paino: 365.25 kg  
Hinta: 0.00 euro  
  
Vesihöyryn vastus: 3499.746 m<sup>2</sup>hPa/g  
Vesih. läpäisykerroin: 0.000286 g/m<sup>2</sup>hPa  
Lämmönvastus: 3.198 m<sup>2</sup>K/W  
Pintavastus, ulko: 0.070 m<sup>2</sup>K/W  
Pintavastus, sisä: 0.130 m<sup>2</sup>K/W  
Kulma (0-90): 90.000



#### Rakenteen kerrostiedot:

Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)

	KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [gm/Nh]:	Hinta [e/m3]:	Paino [kg/m3]:
1	Punatiili	85.00	0.6000	1.116000e-04	0.00	1500.00
2	Tuulettuva ilmarako	20.00	10.0000	1.000000e+01	0.00	0.00
3	Mineraalivilla	125.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
4	Kalkkihiekkatiili	130.00	0.9500	5.400000e-05	0.00	1800.00

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

#### Lämpötilat ja kosteudet:

3:n päivän kylmin (0.0 h)

Piste:	T [C]:	KK [g/m3]:	KM [g/m3]:	SK [%]:	C [g/m2]:
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00
1	-19.12	0.94	0.79	83.7	0.00
2	-17.35	1.10	2.50	100.0	0.00
3	-17.33	1.11	2.50	100.0	0.00
4	16.66	14.21	3.24	22.8	0.00
5	18.37	15.72	8.64	55.0	0.00
S	20.00	17.28	8.64	50.0	0.00

Tiivistymis- / homevaara ! (SK\_max = 100.0 %)

T=Lämpötila, KK=Kylästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

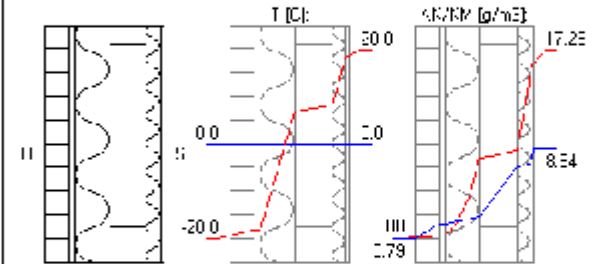
#### Lisätiedot:

Tietokone laskelmat dofdeckillä, lisälämmön eristys 50mm mineraalivillalla.

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 14.2.2013	Tunnus:

#### Rakenteen pää tiedot:

U-arvo: 0.231 W/m<sup>2</sup>K  
 Paksuus: 422.000 mm  
 Pinta-ala: 1.00 m<sup>2</sup>  
 Paino: 381.15 kg  
 Hinta: 0.00 euro  
  
 Vesihöyryn vastus: 4372.762 m<sup>2</sup>hPa/g  
 Vesih. läpäisykerroin: 0.000229 g/m<sup>2</sup>hPa  
 Lämmönvastus: 4.335 m<sup>2</sup>K/W  
 Pintavastus, ulko: 0.070 m<sup>2</sup>K/W  
 Pintavastus, sisä: 0.130 m<sup>2</sup>K/W  
 Kulma (0-90): 90.000



#### Rakenteen kerrostiedot:

						Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)
KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [gm/Nh]:	Hinta [e/m <sup>3</sup> ]:	Paino [kg/m <sup>3</sup> ]:	
1 Punatiili	85.00	0.6000	1.116000e-04	0.00	1500.00	
2 Tuulettuva ilmarako	20.00	10.0000	1.000000e+01	0.00	0.00	
3 Mineraalivilla	125.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00	
4 Kalkkikiekkatiili	130.00	0.9500	5.400000e-05	0.00	1800.00	
5 Mineraalivilla	50.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00	
6 Kipsilevy	12.00	0.2400	1.620000e-05	0.00	1200.00	

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

#### Lämpötilat ja kosteudet:

#### 3:n päivän kylmin (0.0 h)

Piste:	T [C]:	KK [g/m <sup>3</sup> ]:	KM [g/m <sup>3</sup> ]:	SK [%]:	C [g/m <sup>2</sup> ]:
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00
1	-19.35	0.92	0.79	85.3	0.00
2	-18.05	1.03	2.16	100.0	0.00
3	-18.03	1.04	2.16	100.0	0.00
4	7.05	7.83	2.75	35.1	0.00
5	8.31	8.49	7.07	83.3	0.00
6	18.34	15.69	7.31	46.6	0.00
7	18.80	16.12	8.64	53.6	0.00
S	20.00	17.28	8.64	50.0	0.00

Tiivistymis- / homevaara ! (SK\_max = 100.0 %)

T=Lämpötila, KK=Kylästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

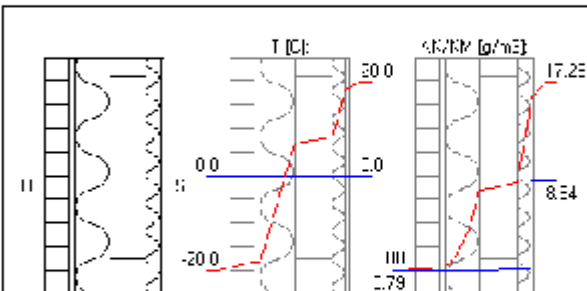
#### Lisätiedot:

Tietokone laskelmat dofdeckillä, lisälämmön eristys 50mm mineraalivillalla ja muovikalvolla.

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 27.2.2013	Tunnus:

#### Rakenteen pää tiedot:

U-arvo: 0.231 W/m<sup>2</sup>K  
 Paksuus: 422.200 mm  
 Pinta-ala: 1.00 m<sup>2</sup>  
 Paino: 381.33 kg  
 Hinta: 0.00 euro  
  
 Vesihöyryn vastus: 129372.762  
 Vesih. läpäisykerroin: 0.000008 g/m<sup>2</sup>hPa  
 Lämmönvastus: 4.335 m<sup>2</sup>K/W  
 Pintavastus, ulko: 0.070 m<sup>2</sup>K/W  
 Pintavastus, sisä: 0.130 m<sup>2</sup>K/W  
 Kulma (0-90): 90.000



#### Rakenteen kerrostiedot:

Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)

	KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [gm/Nh]:	Hinta [e/m3]:	Paino [kg/m3]:
1	Punatiili	85.00	0.6000	1.116000e-04	0.00	1500.00
2	Tuulettuva ilmarako	20.00	10.0000	1.000000e+01	0.00	0.00
3	Mineraalivilla	125.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
4	Kalkkihiekkatiili	130.00	0.9500	5.400000e-05	0.00	1800.00
5	Mineraalivilla	50.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
6	Muovikalvo 0.20 mm	0.20	0.3400	1.600000e-09	0.00	900.00
7	Kipsilevy	12.00	0.2400	1.620000e-05	0.00	1200.00

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

#### Lämpötilat ja kosteudet:

3:n päivän kylmin (0.0 h)

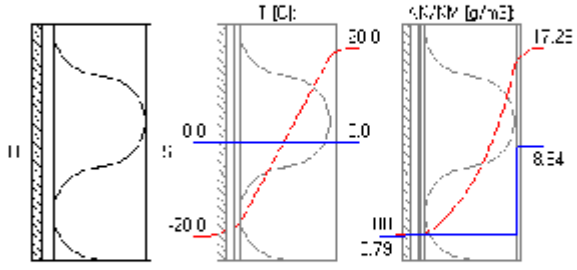
Piste:	T [C]:	KK [g/m3]:	KM [g/m3]:	SK [%]:	C [g/m2]:
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00
1	-19.35	0.92	0.79	85.3	0.00
2	-18.05	1.03	0.83	80.7	0.00
3	-18.03	1.04	0.83	80.5	0.00
4	7.04	7.83	0.85	10.9	0.00
5	8.31	8.49	1.00	11.8	0.00
6	18.33	15.68	1.01	6.4	0.00
7	18.34	15.69	8.60	54.8	0.00
8	18.80	16.12	8.64	53.6	0.00
S	20.00	17.28	8.64	50.0	0.00

T=Lämpötila, KK=Kylästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

#### Lisätiedot:

Tietokone laskelmat dofdeckillä, kuisti

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 27.2.2013	Tunnus:

<b>Rakenteen pää tiedot:</b> U-arvo: 0.165 W/m2K Paksuus: 320.200 mm Pinta-ala: 1.00 m2 Paino: 38.63 kg Hinta: 0.00 euro  Vesihöyryn vastus: 129092.177 Vesih. läpäisykerroin: 0.000008 g/m2hPa Lämmönvastus: 6.066 m2K/W Pintavastus, ulko: 0.070 m2K/W Pintavastus, sisä: 0.130 m2K/W Kulma (0-90): 90.000		
--	--	--

Rakenteen kerrostiedot:						Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)	
KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [gm/Nh]:	Hinta [e/m3]:	Paino [kg/m3]:		
1 Puu (mänty)	25.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	480.00		
2 Tuulettuva ilmarako	20.00	10.0000	1.000000e+01	0.00	0.00		
3 Puukuitulevy, huok.	13.00	0.0650	6.840000e-05	0.00	350.00		
4 Mineraalivilla	250.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00		
5 Muovikalvo 0.20 mm	0.20	0.3400	1.600000e-09	0.00	900.00		
6 Kipsilevy	12.00	0.2400	1.620000e-05	0.00	1200.00		

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

Lämpötilat ja kosteudet:					3:n päivän kylmin (0.0 h)	Lisätiedot:
Piste:	T [C]:	KK [g/m3]:	KM [g/m3]:	SK [%]:	C [g/m2]:	
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00	
1	-19.54	0.91	0.79	86.6	0.00	
2	-18.36	1.01	0.94	93.4	0.00	
3	-18.35	1.01	0.94	93.3	0.00	
4	-17.03	1.14	0.95	83.7	0.00	
5	18.81	16.13	0.99	6.2	0.00	
6	18.81	16.13	8.60	53.3	0.00	
7	19.14	16.44	8.64	52.6	0.00	
S	20.00	17.28	8.64	50.0	0.00	

T=Lämpötila, KK=Kylästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

#### **Liite 4**

##### **Katon lisätutkimus**

#### **8.11 Sisäkatot**

*Sisäkatot ovat Gyprocia kauttaaltaan. Saunassa paneelikatto. Kahden varaston katot roikkuvat pahoin. Reunojen ja keskikohdan välinen ero on jopa 90 mm:n kummassakin varastossa. Asennetaan välittömästi tukipuut kannattelemaan kattoa romahdusvaaran takia! Katto avattava myöhemmin ja tutkittava syy roikkumiseen.*

Katosta poistettiin Gyprocia pala noin 50 cm \* 50 cm sopivasta kohden kattokoolaus-ten välistä. Avatusta aukosta tarkasteltiin rakenteita ja todettiin, että katon koolauspuut olivat notkahtaneet alaspäin niin, etteivät konenaulat enää ottaneet kattotuolin alapuuhun kiinni ollenkaan. Lisäksi koolauspuut olivat halkeilleet pahasti. Kaiken kukkuraksi koolauspuut olivat painekyllästettyä puuta. Konenaulat ja Gyproc-ruuvit olivat kunnossa. Paineekyllästetty puu ei ollut syövyttänyt nauloja tai ruuveja. Aukosta näki myös sen, että katossa oleva muovi on rakennusmuovia ja sen kaikkia saumoja ei ole teipattu. Myös muovin yhdistyminen tiiliseinään oli huono. Muovi oli taitettu koolauksen ja tiilen väliin. Eli sieltä on suora ilmavuoto huonetilaan. Muovin liittymistä piippuun ei päästy tutkimaan hankalan sijainnin vuoksi.

Korjausehdotus:

Kaikki sisäkatot puretaan romahdusvaaran takia pois. Kyllästetty puu poistetaan ja korvataan tavallisella puulla. Kyllästetty puu hävitetään viemällä se asianmukaiseen keräyspisteeseen. Rakennusmuovi poistetaan ja tilalle laitetaan höyrynsulkumuovi. Koolaukset ammutaan kiinni kampanaulalla.

## Liite 5

### Korjausselostusehdotus

Rajala

Talousrakennus

Kuopio

#### 8.4 Alapohja

*Maanvarainen betonilattia kauttaaltaan kutistunut niin, että laatan ja seinän välissä noin kahden millimetrin rako, josta pääsee haitallinen ilma- ja kosteusvirtaus huoneistoon.*

Korjausehdotus:

Muovimatto ei ylety aivan lattian reunaan (noin 10-20 mm:n vajaa) niin lattian rako tiivistetään. esim. ardex tuotteilla: ”Tarvittaessa seinän- ja lattian rajakohtien ilmavuotojen tiivistys tehdään ARDEX 8+9 –vedeneristeellä ja ARDEX STE 150-25 – , ARDEX STE 100-25 tai ARDEX SK 12 –vahvistusnauhalla. Nauhavalinta tehdään tiivistysraon mukaan siten, että vahvistusnauha peittää rajakohdan. Alustaan vahvistusnauhan alueelle levitetään runsaasti ARDEX 8+9 –vedeneristettä. Vahvistusnauha painetaan tuoreeseen vedeneristeeseen lastalla painaen niin, ettei nauhan ja alustan väliin jää ilmataskuja. Nauhan kuivuttua paikalleen levitetään vedeneriste kauttaaltaan nauhan yli. Vedeneristettä ei uloteta laajoille alueille lattia- ja seinäpinnoille.” (<http://www.ardex.fi>)

#### 8.6 yläpohja

*rakennusmuovi jatkokset on osittain teipattu mutta seinään liitos puutteellinen. Muovi menee koolauksen ja tiiliseinän väliin eli ei ole ilmatiivis. Vilan päällä kulkee eristämättömät ilmanvaihtoputket.*

Korjausehdotus:

Koska katto joudutaan purkamaan, niin purun jälkeen teipataan muovien saumat ja rajakohta tiiliseinään ilmatiiviiksi. Ilmanvaihtoputket eristetään ja putsataan sisältäpäin.



## 8.7 Vesikatto

*WC:n tuuletusputken läpivienti oli paikalla mutta sitä ei ole yhdistetty.*

*Lumiesteitä ei ole ollenkaan. Myöskään syöksytorvia ei ole vaan vesi roiskuu hallitsemattomasti alas.*

Korjausehdotus:

Viemärin tuuletusputki yhdistetään läpivientiin ja toiminta varmistetaan. Lumiesteet laitetaan paikalleen ovien eteen niin kuin suunnitelmissa on esitetty. Syöksytorvet laitetaan paikalleen ja seinän vauriot korjataan.

KUVA 1.



KUVA 1. Syöksytorvet puuttuvat, vaurio. Kuva Juha Raatikainen 2011.

## 8.11 Sisäkatot

*Kahden varaston katot roikkuvat pahoin. Reunojen ja keskikohdan välinen ero on jopa 90 mm:n kummassakin varastossa. **Asennetaan välittömästi tukipuut kannattelemaan kattoa romahdusvaaran takia!** Katto avattava myöhemmin ja tutkittava syy roikkumiseen. Tehdään erillinen liite.*

Korjausehdotus: Katso erillinen liite 4.

### 8.14.2 Ilmanvaihto

*Ilmanvaihtojärjestelmä on koneellinenpoistoilma. Ilmanvaihtokanavat olivat kierresaumaputkea ja likaiset sisältä. Putket olivat myös eristämättömät. Lisäksi talvella on ollut merkkejä putkistoon kondenssivoituvasta vedestä.*

Korjausehdotus:

Ilmanvaihtoputket eristetään 100 mm:n eristeellä ja putsataan sisältäpäin.

### 8.14.3 Vesi- ja viemärijärjestelmä

*Jätevesi menee ulkona olevaan kokoja kaivoon joka on 3 m<sup>3</sup> kokoinen sieltä jätevesi jatkaa greenbackiin.*

Korjausehdotus:

Kokoojakaivon tulisi olla osastoiva eli kolme kammioinen. Vaihdetaan nykyvaatimusten mukainen kokoojakaivo.

## LÄHTEET

Ardex. Työohjepankki. Työohjeet. Alapohjankosteus ja rakenteiden ilmavuodot. Ilmavuotojen ehkäisy alapohjassa. [viitattu 8.10.2012]. Saatavissa: <http://www.ardex.fi>

**Liite 2.** Huoltokirja  
Rajala



Lapinmäentie 393. Kuva Juha Raatikainen 2011.

## SISÄLLYS

1 KESKEISET KÄSITTEET	3
2 KIINTEISTÖN TIEDOT	5
3 PIIRUSTUKSET JA TAVOITEARVOT	6
4 ENERGIANKULUTUSTILASTO	7
5 KESKIMÄÄRÄISET KÄYTTÖIÄT JA KUNNOSSAPITO	8
6 HUOLTOKALENTERI	11
7 KORJAUKSET	13
8 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA (pts)	14
9 PINTAMATERIAALIT SISÄTILA	15
10 KÄYTTÖOHJEET JA TAKUUTODISTUKSET	17
11 PUHELINNUMEROT	18
LÄHTEET	

## 1 KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ

### **Kiinteistönhoito**

tarkoittaa kiinteistön ylläpitoon kuuluvaa säännöllistä toimintaa, jolla pysytetään kiinteistössä halutut olot. Kiinteistönhoitoon kuuluu laitejärjestelmien, rakenteiden ja vastaavien hoito, kiinteistönhuolto, korjaus, siivous ja ulkoalueiden hoito (lumi- ja kasvityöt, puhtaanapito).

### **Kiinteistön ylläpito**

tarkoittaa sitä osaa kiinteistönpidosta, johon kuuluvien toimintojen tarkoituksena on kunnan, arvon, käytettävyyden ja koettavuuden säilyttäminen. Kiinteistön ylläpitoon kuuluvia toimintoja ovat muun muassa kiinteistönhoito ja kunnossapito.

### **Kunnossapito; kunnostava korjausrakentaminen**

tarkoittaa korjausrakentamista, jossa kohteen käytettävyys ja koettavuus pysytetään uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat ilman, että kohteen suhteellinen laatutaso olennaisesti muuttuu.

### **Kunnossapitajakso**

tarkoittaa aikaväliä, jonka jälkeen rakenteissa tai teknisessä järjestelmässä joudutaan tekemään kunnossapitoa.

### **Käyttöikä**

tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen tai rakennusosan kaikki toimivuusvaatimukset täyttyvät, kun kohdetta hoidetaan, huolletaan ja kunnossapidetaan suunnitelmallisesti ja ohjeiden mukaan.

## **Käyttöikäsuunnittelu**

tarkoittaa rakennusprosessin alkuvaiheessa tehtävää suunnittelua, jossa rakennuksen osille ja teknisille järjestelmille asetetaan käyttöikätaavoitteet (vrt. suunniteltu käyttöikä).

## **Rakennusosa**

tarkoittaa rakennuksen tai rakennelman aineellista osaa, jota voidaan pitää käsitteellisesti itsenäisenä. Rakennusosat voivat muodostua useista eri rakennustuotteista muun muassa rakennustarvikkeista, -aineista, -laitteista, -teknisistä järjestelmistä, -varusteista ja -kalusteista.

## **Suunniteltu käyttöikä**

tarkoittaa rakennushankkeeseen ryhtyvän, rakennuttajan tai suunnittelijan määrittämää käyttöikävaatimusta.

## **Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje**

tarkoittaa kiinteistönpitoa tukevaa kiinteistökohtaista asiakirjakokonaisuutta. Se sisältää suunnittelussa ja uudis- ja korjausrakentamisessa päätetyt kiinteistön elinkaartilouden perusteet. Siihen kootaan kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet sekä asukkaille ja tilojen käyttäjille annettavat ohjeet. Käyttö- ja huolto-ohjeessa johdetaan rakennusosien ja laitteiden käyttöikätaavoitteista niiden kunnossapitotaksot sekä edelleen tarkastusten ja huoltojen ohjelmat. Siinä esitetään hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämiä hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000, 2000)

## 2 KIINTEISTÖTIEDOT

Sijainti	Kuopio, Hiltulanlahden kylä.	
Osoite:	Lapinmäentie 393, 70870 Hiltulanlahti	
Kylä/kortteli/tontti:	Vehmasmäki , Rajala , 21:12	
Koordinaatit:	N62 <sup>0</sup> 48. 4037´ E27 <sup>0</sup> 30. 8488´	
Tilatiedot:	4h+k+kh+et	
Tonttitiedot:	15000 m <sup>2</sup> , porakaivo , greenback puhdistuskaivo, teiden ympäristö salaojitettu	
Perustus:	Harkkosokkeli 300 mm:n, maanvarainen betonilattia	
Runko:	Tiilirunko, kuistissa puurunko	
Vesikatto:	Harjakatto peltikate	
Talotekniikka:	Varaava sähkö, ilmalämpöpumppu ja takkalämmitys. Koneellinen ilmanvaihto	
Rakentamistiedot:		
	vanha rakennus	uudisrakennus
Suunnittelu	Pauli Niskanen	Arkkitehtuuritoimisto Ava
Lvi:	Lvi- Finne	Lvi- Finne
Sähkösuunnittelu:		
Pääurakoitsija:	KKM-palvelu	KKM-palvelu
Lvi urakoitsija:	Juha Raatikainen	Juha Raatikainen
Sähköurakoitsija:		
Lvi valvoja:	Raimo Raatikainen	Raimo Raatikainen
Sähkövalvoja:		



### 3 PIIRUSTUKSET JA TAVOITEARVOT

Lupakuvat laitetaan huoltokansioon. Myös muut piirustukset kuten LVIS – ja sähkökuvat selityksineen tulevat kokonaisuudessaan huoltokansioon. Alkuperäiset vuodelta 1997 olevat kuvat sijoitetaan myös sinne.

Tavoitearvot vedelle ja sisätilojen lämpötilat kuuluvat tähän osioon. Huom. Lämpimän käyttöveden lämpötila ei saa olla alle 55 °C, jotta mahdollisilta terveyshaitoilta vältytään. Riittävän korkea käyttöveden lämpötila estää veden mikrobiologisen ja kemiallisen laadun heikkenemisen sekä lämpökestoisten pieneliöiden lisääntymisen. (Asumisterveysohje 2003:1).

Käyttöveden lämpötila +65 °C

Huonelämpötilat:	Makuuhuoneet +19 °C
	Tupakeittiö +21 °C
	Muut tilat +20 °C

#### 4 ENERGIAN KULUTUSTILASTO

<b>Kuukausi/vuosi</b>	<b>Kulutus</b>	<b>Edellinen</b>	<b>Edellinen</b>
Tammikuu			
Helmikuu			
Maaliskuu			
Huhtikuu			
Toukokuu			
Kesäkuu			
Heinäkuu			
Elokuu			
Syyskuu			
Lokakuu			
Marraskuu			
Joulukuu			

## 5 KESKIMÄÄRÄISET KÄYTTÖIÄT JA KUNNOSSAPITO

### Tontti

### huolto aika vuosina

Salaojakaivot ja putket	40-50	2	5	1998	
Sorapäälysteet	R	1	tasaus vuosittain	1996	
Betoniset pihakivetykset	25	4-10	2	1998	
Lipputanko, kuivaus- ja tampaustelineet	40	1	10	2003	
Leikkivarusteet	15	1	5	2012	

### Julkisivut

Lautaverhous	50	5	5-20	2012	
Tiiliverhous	R	5	5-20	1997	
Puiset ulko-ovet	40	2	5-20	2012	

### Vesikatto

Peltitiilikuvioinen	40	5	5-20	1997	
Pätkäpelti	40	5	5-20	2012	
Räystäskourut ja syöksytorvet	25-40	1		1997/2012	

### Kuivat sisätilat

Ponttilauta	25		5-15	2012	
Laminaatti	20		5-15	2012	
Laatta	15	3	tarvittaessa	2012	
Maalatut sisäkatot	30			2012	
Maalatut ja tape- toidut seinät	20			2012	

## Märkätilat

Laattalattia ja massamainen vedeneriste	30	3		2012	
Maalatut sisäkatot	20			2012	
Laattaseinä ja massamainen vedeneriste	30	3			

## Talotekniikka Lämmitysjärjestelmät

Kupariputkilämmönsiirtimet	20	4 jos ikä yli 10 v			
Puukattila	30	1 kk	puhdistus kerran vuodessa		
Sähkökäyttöiset lämminvesivaraajat	30	1	10-15	1998	
Tiilisavupiiput	50	1	1(nuohous)	1997	
Teräsputket sisätiloissa	J/R			1997	
Kupariputket sisällä	50	1		1997	
Muoviputket		1		1997	
Linjasäätöventtiilit	30	1		1997	
Linjasulkuventtiilit	30	1		1997	
Patteriventtiilit	15-20	1		1997	
Putkistovarusteet		1		1997	
Radiatorit (lämpöpatterit)	J/R			1997	
Ilmalämpöpumppu	20-25	1 kk		2008	

## Vesi- ja viemärijärjestelmät

Pumput	20-25	1		1997	
Linjasäätöventtiilit	30	1		1997	
Sulkuventtiilit	30	1		1997	
Kupariputket	40-50			1997	
Muoviputket	50	1		1997	
Pienpuhdistamot greenback	50	1	1	1997	
Sadevesikaivot, muoviset	50	1		1997	
Jätevesiviemärit, muoviset	40	1		1997	

Sekoittajat termostaatti	10-15	1		1997	
Lattiakaivot	50	1	1	1997	
Wc-laitteet	50	1	vuotojen jat- kuva tarkkailu		

#### Ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmastoinnin lämmityspatterit	20-25	1			
Lämmön talteenotto-laitteisto	20-25	1			
Ilmanvaihdon pää-laitteet, poistoilma	J	1			
Ilmanvaihdon pää-laitteet, tuloilma	J	1			

#### Muut järjestelmät ja laitteet

Kylmä mä- komp- resso- rit	20				
Palo- varoit- timet		1 kk toimin- takoe			
Sam- mutus- tus- peite	kertakäyt- töisiä				
Käsi- sisam- sam- mut- timet	ohjeen mukaan				

## 6 HUOLTOKALENTERI

Lokakaivo on tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa. Jos kaivoon menee vain harmaat vedet, niin tyhjennysväli on tällöin viisi vuotta.

## Lokakaivon tyhjennys

[illegible]

Nuohous on suoritettava kerran vuodessa.

# Nuohouksen suorittaminen

[illegible]

## 7 KORJAUKSET

	Pvm	Tekijä	Toimenpide
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			



## 8 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA (PTS)

[illegible]

## 9. PINTAMATERIAALIT

### Sisätilojen pintamateriaalit

1. makuuhuone
- Katto: lastulevypohjainen valkokuulto kattopaneeli  
Lattia: mdf- ponttilattia  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: ulko-ovi Fenestran 10, sisä-ovi Fenestran laakaovi 09
2. makuuhuone:
- Katto: lastulevypohjainen valkokuulto kattopaneeli  
Lattia: mdf- ponttilattia  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran laakaovi 09
3. makuuhuone:
- Katto: lastulevypohjainen valkokuulto kattopaneeli  
Lattia: mdf- ponttilattia  
Seinät: Gyproc maalattu, pohjat teknoksen ekora ja pinnat biora 7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran laakaovi 09 2 kpl
- Välitila:
- Katto: lastulevypohjainen valkokuulto kattopaneeli  
Lattia: puuponttilattia lakattu  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran peiliovi 09 2 kpl
- Khh:
- Katto: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Lattia: laatoitettu 10\*10 laatalla koko lattia. Vesieristetty Kiilto vesieristystuotteilla ja seinälle nosto.  
Seinät: ulkovastakkainen Gyproc maalattu ja suihkukaapin takaa laatoitettu ja vesieristetty, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran peiliovi 09 2 kpl
- Keittiö:
- Katto: mdf-pohjainen valkokuulto kattopaneeli (Maler)  
Lattia: lautaponttilattia lakattu  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran peiliovi 09 3kpl

Olohuone: Katto: mdf-pohjainen valkokuulto kattopaneeli (Maler)  
Lattia: lautaponttilattia lakattu  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran peiliovi 09 3kpl

Kuisti: Katto: mdf-pohjainen valkokuulto kattopaneeli (Maler)  
Lattia: laattalattia, koko kuistin lattia vesieristetty Kiilto vesieristetuotteilla.  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: sisä-ovi Fenestran peiliovi 09 2kpl ja Fenestran ulko-ovi lasi-ikkunalla.

Wc: Katto: mdf-pohjainen valkokuulto kattopaneeli (Maler)  
Lattia: laattalattia, koko kuistin lattia vesieristetty Kiilto vesieristetuotteilla.  
Seinät: gyproc maalattu, pohjat Teknoksen Ekora ja pinnat Biora 7  
Ovet: sisä-ovi fenestran peiliovi 09 1kpl

## **Ulkotilojen pintamateriaalit**

Vanha puoli

Seinät: moduulimittainen puna/harjattu punatiili  
Katto: tiilikuviainen tummanruskea peltikatto weckmann  
Ikkunat: fenestran valkeat alumiiniset  
Ovet: fenestran tummanruskea

Uudispuoli (kuisti)

Seinät: hirsipaneeli valkilla käsitelty  
Katto: pätkäpeltikatto tummanruskea rannila  
Ikkunat: fenestran valkeat alumiiniset  
Ovet: fenestran tummanruskea ikkunalla

## 10. KÄYTTÖOHJEET JA TAKUUTODISTUKSET

Kaikista laitteista, kalusteista ja erilaisista järjestelmistä säilytetään käyttöohjeet ja takuutodistukset niille varatussa paikassa. Huoltokirjaan liitetään kiinteistönpitoon ja rakentamiseen liittyvät käyttöohjeet ja takuutodistukset erilliseen osioon.

Tähän osioon laitetaan myös muita rakennukseen liittyviä tai tulevia asiakirjoja esim. ra-kennuslupa- ja valvonta-asiakirjat, työselitys ja piirustukset sekä muu suunnitteluaineisto. Sähkö-, jäte- ja vesisopimukset talletetaan tähän osioon. Myös ilmanvaihdon ja radonin mittausraportit sekä kuntoarvio ja energiatodistus tulee tallentaa tähän paikkaan.

## 11. PUHELIN NUMEROT

Linkous:

Lokakaivon tyhjennys:

KKM-Palvelu:

Kuopion energia: Asiakaspalvelu 020 520 01,  
[asiakaspalvelu@kuopionenergia.fi](mailto:asiakaspalvelu@kuopionenergia.fi)  
Asiakaspalvelu palvelee ma - pe 9.00 - 16.00  
Sähkön rakentamispalvelut ja työmaasähkö 020 520 03,  
[sahkoliittyma@kuopionenergia.fi](mailto:sahkoliittyma@kuopionenergia.fi)

Nuohous: Virranta - yhtiöt  
Katekuja 2  
70910 Vuorela  
p. \*0207 980 480  
fax. 0207 980 481  
email: [virranta@virranta.fi](mailto:virranta@virranta.fi)  
<http://www.virranta.fi>

## LÄHTEET

Asumisterveysohje 2003:1 [verkkodokumentti]. Valvira [viitattu 24.11.2012]. Saatavissa: [http://www.valvira.fi/files/tiedostot/a/s/asumisterveysohje\\_STM\\_2003.pdf](http://www.valvira.fi/files/tiedostot/a/s/asumisterveysohje_STM_2003.pdf)

RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000, 2000. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Finlex. Läinsäädäntö[viitattu 12.2.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/6022-A4.pdf>

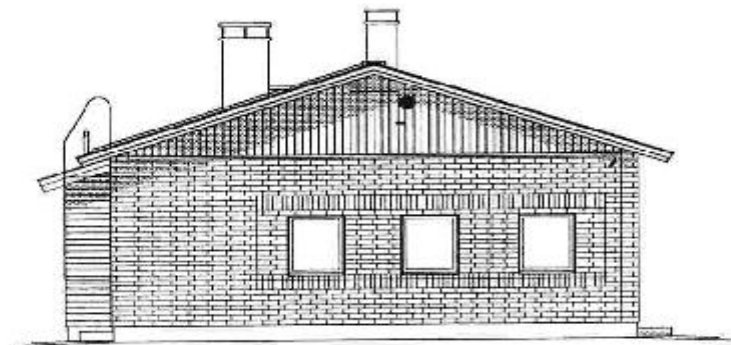
### LIITE 3 Julkisivukuvat



Pääty kaakkoon

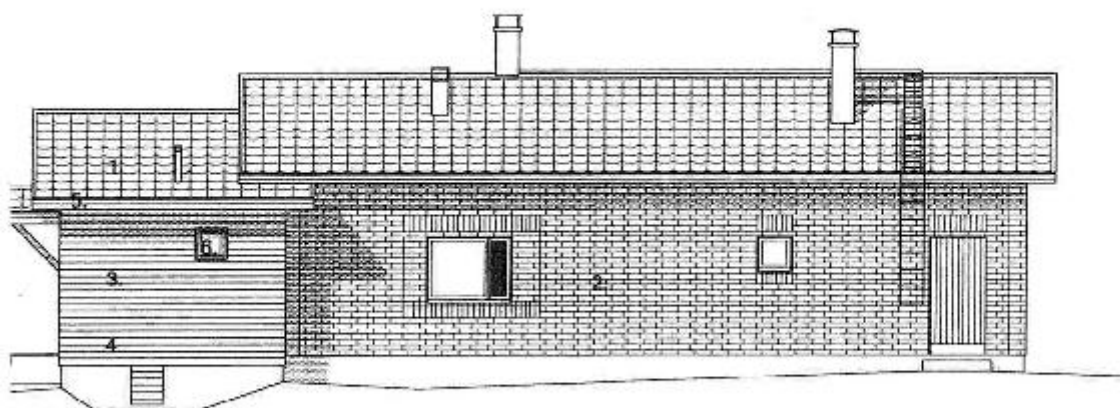
#### JULKISIVUMATERIAALIT JA VÄRIT:

1. Tiilikuviutu pelti, ruskea
2. Tiili, punainen
3. Vaakaverhouspaneeli, tiilenpunainen
4. Harkkosokkali, ruskea
5. Kehys- ja räystääslaudat, valkoinen
6. Ovet ja ikkunat, valkoinen

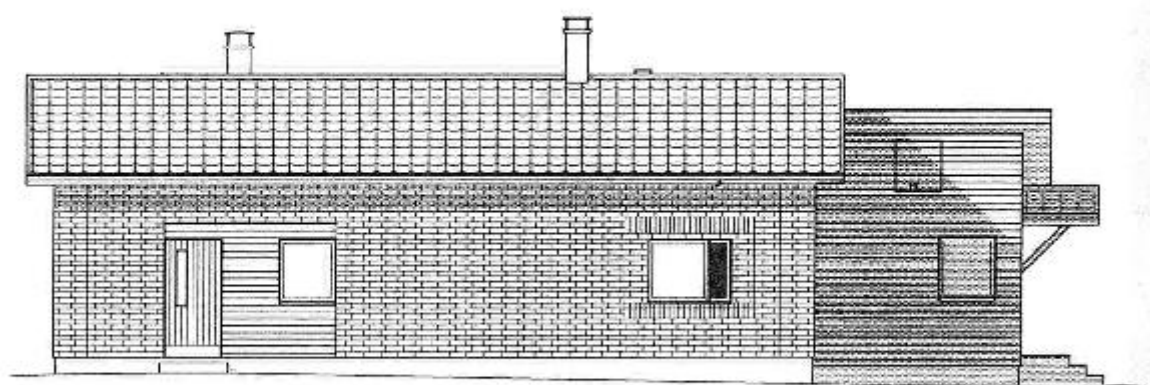


Pääty luoteeseen

Suunniteltu päärakennus. Julkisivukuvat kaakosta ja luoteesta päin kuvattuna. Kuva Arkkitehtuuritoimisto Ava 2011.



Julkisivu: koillisesta



Julkisivu lounaasta

Suunniteltu päärakennus. Julkisivukuvat koillisesta ja lounaasta päin kuvattuna. Kuva Arkkitehtuuritoimisto Ava 2011.





## Energiaselvityksen tulosten yhteenveto

Rakennuskohde:	Paula ja Juha Raatikainen	Osoite:	Lapinmaentie 393
Rakennustyyppi:	Omakotitalo		
Pääsuunnittelija:	Juha Raatikainen	Pvm:	Allekirjoitus:
Selvityksen tekijä:	Juha Raatikainen	Pvm:	Allekirjoitus:
Rakennuslupa Nro:		Viranomaismerkintöjä:	

## 1. Rakennuksen ominaislämpöviötarkastelu / tasauslaskelma (liite 1)

Lämpöviö on % tasauslaskelman D3-2010 vertailutasosta	103	%		
	Kyllä	Ei		
Suunnitteluratkaisu täyttää vaatimukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Suunnitteluratkaisun ominaislämpöviö on enintään 85 % vertailuratkaisun ominaislämpöviöstä	Kyllä	Ei	85 % Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo
-lämpimissä tiloissa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	99,96	121,40
-puolilämpimissä tiloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Suunnitteluratkaisu vastaa matalaenergiarakennuksen Lämpöviötasoa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

## 2. Ilmanvaihtojärjestelmä ja rakennuksen tiiveys (liite 2)

Ilmanvaihtojärjestelmän ominaisräkötöteho, SFP, kW/m³/s	0,50	(hydyttävä < 2,5, hyvä < 2,0 ja erinomainen < 1,5)
Kohteessa mitattu ilmanvuotoluku (n50), 1/h	4,0	
Ilmanvaihtojärjestelmän vuosihyötysuhde, %	50	

## 3. Rakennuksen lämmitysteho, kW / lämmitystelaskelma (liite 3)

Rakennuksen lämmitysteho, kW	68,04
------------------------------	-------

## 4. Rakennuksen jäähdytystarve ja mahdollinen jäähdytysteho / jäähdytysteholaskelma (liite 4)

Rakennuksen jäähdytystarve	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input checked="" type="checkbox"/>
Rakennuksen jäähdytysteho, kW	0

## 5. Rakennuksen energiankulutus, kWh/vuosi / energiankulutuslaskelma (liite 5)

Rakennuksen energiankulutus, kWh/vuosi	23928	<b>Rakennuksen energiankulutusjakauma</b> 
Rakennuksen ostoenergia, kWh/vuosi	23801	
Rakennuksen energiankulutus, kWh/bm²/vuosi	17928	
Rakennuksen lämmitysenergia	12818	
Tilojen lämmitysenergia	5110	
Käyttöveden lämmitysenergia	6000	
Rakennuksen laitesähkö	0	
Rakennuksen jäähdytysenergia	0	

## 6. Energiatodistus, lasketaan Jyväskylän arvoilla / energiatodistus (liite 6)

Rakennuksen ET-luokka (A...G)	200	
Rakennuksen energiatehokkuusluku ET, kWh/bm²/vuosi	D	

## 7. Rakennuksen lämmitysenergian säästö - % / energiankulutuslaskelma (liite 7)

Rakennuksen lämmitysenergian kulutus kWh/bm²/vuosi	121
Määräysten vähimmäistason sallima rakennuksen lämmitysenergiankulutus, kWh/bm²/vuosi ns. vertailutaso	118
Rakennuksen lämmitysenergian säästö - %	-10

## 8. Erityisperustelut, jos poiketaan energiaselvityksen vaatimuksista, esitetään tarvittaessa erillisellä liitteellä 8